Jesús Rodríguez Franco, Isaac Pierdant Rodríguez Rodríguez y Cristina Rodríguez Jiménez



Respuestas

En seguida aparecen las operaciones y las soluciones de los problemas enunciados al principio de la unidad.

Problemas a resolver
Exponentes, logaritmos y porcentajes

1.1
a) 64
b) 28561
c) $(x + 4)\ (x + 4)\ (x + 4)$
d) $(3x + a)\ (3x + a) \cdots, n = 1, 2, 3, \cdots$

1.2 Realizar la operación con calculadora y con la hoja de cálculo
a) 125
b) 38,416
c) 729
d) 177,987.51

1.3 Realizar la operación con calculadora y con la hoja de cálculo
a) 4,096
b) 531,441
c) xa^5
d) $(2x + a)^9$

1.4
a) 144
b) 10, 240,000
c) $[\ (3x + n)^4\ (x + m)^4\ ]$

1.5
a) $\dfrac{81}{625}$
b) $\dfrac{30.25}{40.32}$

1.6
a) $\sqrt[6]{z^7}$
b) $2ab^4\ \sqrt[3]{x^2}$
c) $\sqrt[7]{(3x+4ab)^2}$
d) $8\sqrt[3]{z}$

1.7
a) 25.398
b) 3.6228
c) 8.712
d) −2.1544

1.8 Realizar la operación con calculadora y con la hoja de cálculo
a) 2.5198
b) 1.5874
c) 2.43155
d) 2.4494

1.9
a) 3.79792
b) 26.77
c) 6.1589
d) 26.8377

1.10
a) 6.48
b) 18.97
c) 15
d) 43.282

1.11
a) 1.9437
b) 0.784
c) 1.323
d) 1.5587

Potencia de un monomio

1.12
a) $25x^8a^6b^2$
b) $\dfrac{-27y^3a^6b^3}{8x^9}$
c) $36a^8x^6$

Realiza producto de potencia de igual base:

1.13

a) 81
b) 128
c) −3125

Eleva la potencia a otra potencia

1.14

a) x^8
b) 1
c) x^8a^8

Realiza el producto elevándolo a una potencia:

1.15

a) $81x^4y^4$
b) $-162a^4x^4$
c) $x^4a^4b^4$

1.16

a) $-x^3a^3b^3$
b) $\frac{1}{8}x^3y^3$
c) $\frac{16x^2a^2b^2}{25}$

Eleva el cociente a una potencia n:

1.17

a) $\frac{x^4}{a^4y^4}$
b) $-\frac{a^5}{x^5}$

1.18

a) $\frac{64x^3b^3}{y^3}$
b) $\frac{9x^2}{a^2b^2}$

Realiza el cociente de dos potencias de igual base con exponente diferente

1.19

a) $\frac{ab}{16x^3}$
b) $9ax^2$
c) $\frac{a}{5x^2}$

1.20

a) $16a^4b^2x^4$
b) $8a^2b^6x^2$

Exponente cero y negativo

1.21

a) 1
b) a^2

1.22

a) 1
b) $2c$
c) $4ab$

Exponente fraccionario

1.23

a) $4\sqrt[3]{4} = 6.3496$
b) 3
c) $2b^2x\left(\sqrt[7]{a^3}\right)\left(\sqrt[3]{b}\right)$

1.24

a) $3abmn\sqrt[4]{mn}$
b) $7a^3y\left(\sqrt[4]{x^3}\right)\left(\sqrt[3]{y}\right)$
c) $\frac{5}{7}m^2n^3x\left(\sqrt[5]{x}\right)$

Simplificar los siguientes radicales

1.25

a) $3a^2x\left(\sqrt[3]{bx}\right)$
b) $9\left(\sqrt[3]{3}\right)$

1.26

a) $2x^2\left(\sqrt{3}\right)$

b) $4ax\left(\sqrt[3]{4}\right)$

c) $\dfrac{6a^3bx\left(\sqrt{3x}\right)}{5}$

Introduce el coeficiente dentro del radical

1.27

a) $\sqrt{x^4a^4}$

b) $\sqrt{9a^3x}$

c) $=\sqrt[3]{64am^4x^3}$

1.28

a) $\sqrt[3]{x^7y^2}$

b) $\sqrt[4]{512a^4bx^4}$

Realiza la suma de radicales semejantes

1.29

a) $5x\sqrt{a}$

b) $x^3\sqrt{a}$

1.30

a) $\dfrac{3x}{5}\left(\sqrt[5]{(mn)^3}\right)$

b) $11mn\sqrt[4]{33x}-8mn\sqrt{33x}$

Realiza la multiplicación de radicales semejantes con el mismo índice

1.31

a) $-36ax\left(\sqrt[4]{a^3x^3}\right)$

b) $-16m^4x\left(\sqrt[3]{abm^2n}\right)$

1.32

a) $(2abx^5)\left(\sqrt[3]{3mx^2y^2}\right)$

b) $\left(-18a^2x^3\right)\left(\sqrt[4]{18a^3x^2y}\right)$

Realiza la división de radicales del mismo índice

1.33

a) $\dfrac{2}{y}\sqrt[3]{2x}$

b) $2x\left(\sqrt{a-1}\right)$

Potenciación de radicales

1.34

a) $ax\sqrt{7x}$

b) $49a\left(\sqrt[3]{9ax^2}\right)$

1.35

a) $\left(25ax^4y^2\right)\sqrt[3]{4a}$

b) a^2y^3

Realiza la radicación de radicales

1.36

a) $\sqrt[6]{a}$

b) 5

c) 3

Resuelve las ecuaciones exponenciales

1.37

a) $x=0.0129$

b) $x=0.059$

c) $x=-0.051$

d) $x=0.2599$



Completa los cuadros de acuerdo con lo solicitado en el encabezado del cuadro

1.38

	Logaritmo	Cifra	Operación	Característica	Mantisa
a)	log 9 =	1	1 – 1 =0	0	0.95424
b)	log 10 =	2	2 – 1 = 1	1	1.0000
c)	log 12 =	2	2 – 1 = 1	1	1.07918

Operaciones con logaritmo base 10

Realiza el producto

1.39

a) 0.92216
b) 0.8310
c) 1.0145

Encuentra el cociente

1.40

a) 0.92216
b) 0.83104
c) 1.0145

Encuentra el logaritmo de un número elevado a una potencia

1.41

a) 6.80863
b) 4.51544
c) 6.23754

Obtén el logaritmo del radical

1.42

a) 0.95424
b) 0.64314

Realiza las siguientes operaciones con logaritmo de base (las respuestas tienen: de base 10)

Encuentra el producto

1.43

a) 3.00167293
b) 4.2393495

Obtén el cociente

1.44

a) 6.20508
b) 16.11136

Encuentra el logaritmo de un número elevado a una potencia

1.45

a) 11.8574912
b) 5.31960343

Obtén el logaritmo del radical

1.46

a) 0.95549886
b) 0.79087863
c) 0.91409188

Encuentra el antilogaritmo

1.47

Antilogaritmo

a) 9
b) 10
c) 12

1.48

Antilogaritmo

a) 42
b) 150
c) 28

Logaritmos naturales

Encuentra el logaritmo

1.49

a) 3.33220451
b) 3.73766962

1.50

a) 5.52146092
b) 6.04025471

Operaciones con logaritmos naturales

Realiza las siguientes operaciones

1.51

a) 3.55535
b) 5.78074

1.52

a) 0.82668
b) 0.35364

1.53
a) 24.0609
b) 10.39721
c) 14.36248

1.54
Redonda a cuatro cifras significativas
a) 0.4118
b) 4.879
c) 2.482

1.55
Redondea a cuatro cifras significativas
a) 0.4149
b) 8.368
c) 0.3458

1.56
Expresa las siguientes cantidades en notación científica

	Número	Notación científica	Con calculadora
a)	1,033,756	103.3756×10^{4}	103.3756E+4 = 1,033,756
b)	0.0133756	0.133756×10^{-1}	0.133756E−1 = 0.0133756
c)	0.000018739	1.8739×10^{-5}	0.18739E−5 = 0.000018739
d)	0.00035	3.5×10^{-4}	0.00035E−4 = 3.5

1.57
Resuelve los siguientes problemas de porcentaje
a) 435.5
b) 1080

1.58
¿Qué porcentaje de
a) 27.78 %
b) 17.56 %

1.59
a) 3,200
b) 27,671.87
c) 76,944.44

Problemas reto
Respuestas

1.
a) $x = 11.58$ %
b) $x = 17.04$ %

2.
a)

Unidad = 1

1	2	3	4	5	6	7
						100

b)

Unidad = 80

1	2	3	4			
						80

El 4% de 80 es 3.2

3.
a) 0.0575



4.

a)

Teclas en la Calculadora	Resultado en pantalla
1500 × 12 *SHIFT* %	**180.00**
1500 × 12 *2da.* = =	**180.00**
1500 × 12 %	**180.00**

b)

Teclas en la Calculadora	Resultado en pantalla
660 × 880 *SHIFT* %	**75**
660 × 880 *2da.* = =	**75**
660 × 880 %	**75**



A continuación se da la respuesta a algunos de los problemas propuestos.

Series y sucesiones

2.1

a) $5,\ 7,\ 9,\cdots$

b) $-1,\ 0,\ 1/3,\ 19/21,\cdots$

2.2

a) $0,\ 2/3,\ 1,\ 6/5,\ 4/3,\ \cdots$

b) $7,\ 34,\ 81,\ 148,\ 235,\ \cdots$

2.3

a) $a_{100}=25$

b)

$Si: x=1 \therefore y=7$

$Si: x=2 \therefore y=11$

$Si: x=3 \therefore y=15$

c)

$Si: x=1 \therefore m=0$

$Si: x=2 \therefore m=1/2$

$Si: x=3 \therefore m=3/4$

Progresiones aritméticas

2.4

a) $2,\ 8,\ 11,\ 14,\ 17,\ 20,\ 23,\ \cdots$

b) $3,\ 6,\ 12,\ 24,\ 48,\ 96,\ 192,\ \cdots$

c) $15,\ 21,\ 27,\ 33,\ 39,\ 45,\ 51,\ 57,\ 63,\ \cdots$

2.5

a) $d=2$

b) $d=-4$

c) $d=15$

2.6

a) $d=6$

b) $d=-5$

c) $d=8$

2.7

a) $a_{14}=231$

b) $a_2=6$

c) $a_{20}=376$

d) $a_1=-32$, $a_2=-22$, $a_3=-12$

2.8

a) $a_8=32$

b) $a_{18}=58$

2.9

a) $n=17$

b) $n=30$

2.10

$a_3=27$, $a_2=33$, $a_9=-9$

2.11

$S_{20}=1\,710$

2.12

$a_1=32$

Progresiones geométricas

2.13

a) $a_9=786\,432$

b) $a_{12}=14\,336$

c) $a_5=0.035714285$ y $a_{10}=-0.0001540471$

2.14

a) $a_6=28125$

b) $a_6=6\,568.41$

c) $a_6=137\,781$

2.15

a) $n=13$

b) $n=12$

c) $n=8$

2.16

$a_1 = \frac{1}{2^{16}}$

2.17

a) $a_{10} = 137\,781$

b) $S_{15} = 98\,\,301$

c) $S_{16} = 1\,866\,640$

Aplicaciones

2.18

$S_{25} = 312.62\ \ pesos$

2.19

$a_5 = \$1\,250$

2.20

$a_5 = \$638.22$

2.21

$a_3 = 27$

$a_2 = 33$

$a_1 = 39$

$\vdots$

$a_9 = -3$

Respuestas a problemas reto

Reto 1

a) 8,17

b) 6, 48

Reto 2

a) 7, 11, 15

b) 0, 1/3, 2/4, 3/5

Reto 3

a) 250

b) 40

Reto 4

a) F

b) F

c) F

Reto 5

a) NO

b) NO

Reto 6

−1, 0, 1/3, 1/2

Reto 7

−3, −4, −3

Reto 8

10

Reto 9

19

Reto 10

124

Reto 11

15

Reto 12

20 días

Reto 13

$r = 2, \quad a_9 = 8704$

Reto 14

9

Reto 15

2



SERIES Y SUCESIONES

Objetivos

- Identificar las progresiones; aprender a encontrar los elementos de la progresión utilizando fórmula y la suma de los elementos que la forman.
- Aprender a encontrar los elementos de la serie aritmética utilizando fórmula, la suma de los elementos que la forman y calcular el número de elementos de las progresiones aritméticas.
- Identificar las progresiones geométricas; aprender a encontrar los elementos de la progresión utilizando fórmula y la suma de los elementos que la forman.



Formulario

Sucesión o progresión

$a_1, a_2, a_3, \ldots, a_n$

Serie

$S_n = a_1 + a_2 + a_3 + \cdots + a_n$

Progresión aritmética

$a_n = a_{n-1} + d$

$a_n = a_1 + (n-1)d$

Diferencia común

$$d = \frac{a_n - a_1}{n-1}$$

Número de términos en progresión aritmética

$$n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1$$

Serie aritmética

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$$

Progresión geométrica

$a_n = a_{n-1}(r)$

$a_n = a_1 r^{n-1}$

Razón común

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

Número de términos progresión geométrica

$$n = \frac{\log a_n - \log a_1}{\log r} + 1$$

Serie geométrica

$$S_n = \frac{a_1(1-r^n)}{1-r} \quad ; \text{ Si } \quad r \neq 1$$

Terminología

d	Diferencia común
n	Número de términos
r	Razón común
S_n	Serie aritmética y geométrica
a_n	Término de la sucesión.
n	La posición del término



¿Qué sabes?

Aplica tus conocimientos y encuentra los resultados de cada problema

2.1

Encontrar los tres primeros términos y el décimo de $a_n = \frac{n^2}{5^n}$.

2.2
Obtener la suma de los tres primeros términos de la progresión $a_n = 5n - 6$

2.3
Determinar los tres primeros términos de la sucesión aritmética $a_n = 5n + 6$.

2.4
Encontrar el último término de la sucesión aritmética si $a_1 = 6$, $n = 9$ y $d = 3$.

2.5
Determinar la suma de los primeros 14 términos de la sucesión aritmética 25, 31, 37, …

2.6
Encontrar el noveno término de la sucesión geométrica 9, 45, 225,….

2.7
Determinar el valor del sexto término de la progresión geométrica 2.5, $(2.5)^4$, …

2.8
Calcular la suma de los 10 primeros términos de la sucesión geométrica 9, 45, 225, ...

2.9
Hallar el decimosexto término y la suma de los 17 primeros términos, si la razón es 2 y el primer término es 18.

Problemas a resolver

CD2.1

a) Encontrar los primeros tres términos de la siguiente progresión: $a_n = 2n + 3$

b) Escribir los primeros tres términos y el vigesimoprimero de la progresión definida por: $a_n = \frac{n-2}{n}$

c) Hallar los primeros tres términos de la progresión dada por: $a_n = n^2 + 2n$

d) Encontrar los primeros cinco términos de la siguiente progresión: $a_n = 2n + n^3$

CD2.2

a) Escribir los primeros tres términos y el vigesimoprimero de la progresión definida por: $a_n = \frac{2n-2}{n+1}$

b) Hallar los primeros tres términos de la progresión dada por: $a_n = 10n^2 - 3n$

c) Escribir el número cien de la progresión: $a_n = \frac{2n}{n-20}$

CD2.3

a) Encontrar los primeros dos términos de la progresión dada por: $a_n = 2\log n^2$

b) Sustituir cada uno de los valores de x en las expresiones y encontrar sus resultados.

c) Sustituir cada uno de los valores de x en las expresiones y encontrar sus resultados.

CD2.4

a) Encontrar los cuatro primeros términos de la sucesión aritmética: $a_n = 4n + 3$

b) Hallar los cinco primeros términos de la sucesión aritmética: $a_n = 4n^2 + 3n$

CD2.5

a) Calcular la suma de cuatro primeros términos de la sucesión: $a_n = 3 \times (-1)^{n+1}$

b) Hallar la suma de los dos primeros términos de la sucesión: $a_n = \frac{25}{30 - n^2}$

c) Calcular la suma de los tres primeros términos de la sucesión: $a_n = 5 - n^2 + 3n$

CD2.6

Encontrar la suma de los tres primeros términos de las siguientes progresiones:

a) $a_n = 2.5 \times (2)^{n+1}$

b) $a_n = (-5)^{n-1}$

c) $a_n = \frac{1}{n}$

d) $a_1 = 8$, $a_n = 4a_{n-1} - 10$



Progresiones aritméticas

CD2.7
Encontrar los valores que faltan en las sucesiones:

a) 5, __, 11, 14, __, 20, 23,…
b) 3, __, 12, 24, __, 96, 192,…
c) 15,21, __, 33, 39, 45, __, 57, 63,…
d) 33, 42, 51, __, 69, __, 87, 96, 105,…

CD2.8
Hallar la diferencia común de las siguientes series aritméticas:
a) 7, 9, 11, …
b) 28, 24, 20, 16, 12, …
c) 155, 170, 185, …
d) 8, 11, 14, 17, …

CD2.9
Encontrar la diferencia común de las siguientes series aritméticas
a) 10, 16, 22, 28, 34,…
b) 50, 45, 40, 35, 30, …
c) 42, 50, 58, 66, 74,…
d) 45, 38, 31, 24, 17, …

CD2.10
a) Encontrar la diferencia común en una serie, si el primer término es 9 y el decimosegundo es 42.
b) Hallar el trigesimoquinto término de la serie aritmética 18, 23, 28, 33, 38, 43,.…
c) Encontrar el primer término de una progresión aritmética en la que el decimosegundo término es 81 y su diferencia común es 5.
d) Hallar la diferencia común de una progresión aritmética si el primer término es 0 y el vigesimoprimero es 200.

CD2.11
a) Encontrar el decimocuarto término de una progresión aritmética si el primer término es −3 y la diferencia común es de 18.
b) Obtener el valor de x en la progresión aritmética −3, x, 5.
c) Encontrar el vigésimo término de la serie aritmética −4, 16,.…
d) La diferencia entre los términos décimo y vigesimosegundo en la progresión aritmética es de 120, el cuarto término es −2. Encontrar los cuatro primeros términos.

CD2.12
a) Encontrar el último término de una sucesión aritmética si $a_1 = 4$, $n = 8$ y $d = 4$.
b) Hallar el último término de una sucesión aritmética si $a_1 = 7$, $n = 18$ y $d = 3$.



CD2.13
a) ¿De cuántos términos estará formada la sucesión $3, 6, 9, \ldots, 51$?
b) Se desea conocer el número de términos de la sucesión aritmética $19, 30, 41, \ldots, 388$, cuya diferencia común es 11.

CD2.14
¿Cuáles son los tres primeros términos y el noveno de una progresión aritmética si el cuarto término es 21y el octavo es -3?

CD2.15
Encontrar la suma de los primeros 20 términos de la sucesión aritmética $19, 26, 33, \ldots$

CD2.16
Encontrar la suma de $10 + 15 + 20 + \cdots + 140$.

CD2.17
Encontrar la suma de los términos desde el decimoquinto al vigesimoctavo de la progresión aritmética $8, 12, \ldots$

CD2.18
Determinar el decimosexto y la suma de los primeros dieciséis términos de la progresión aritmética $5, 12, 19, 26, \ldots$

CD2.19
Encontrar el primer término de una sucesión aritmética cuya suma de 25 términos es 3200, si el último término es 224.

CD2.20
Encontrar el número de términos de una progresión aritmética y la diferencia común, si el primer término es 6, el último 106 y su suma es 616.



Progresiones geométricas

CD2.21

a) Encontrar el noveno término de la sucesión geométrica: 12, 48, 192,….
b) Encontrar el decimosegundo término de la sucesión geométrica: 7, 14,….
c) Encontrar el quinto y el décimo término de la progresión geométrica 3, −1,….
d) Encontrar el noveno término de la progresión geométrica: $(4.5)^{-1}$, $(4.5)^{-2}$, $(4.5)^{-3}$, …

CD2.22

a) Encontrar el valor del sexto término de la progresión geométrica: 9, 45, 225, ….
b) Encontrar el valor del sexto término de la progresión geométrica 1.5, $(1.5)^4$, …
c) Encontrar el valor del sexto término de la progresión geométrica 7, 21, 63, …
d) Determinar los tres primeros términos, si $a_1 = 7$ y $r = 3$

CD2.23

a) Encontrar el número de términos de la progresión geométrica, si se sabe que $a_1 = 12$, $r = 3/4$, $a_n = 3/8$
b) Hallar el número de términos de la progresión geométrica: 17, 34, 68, …, 34816.
c) Determinar el número de términos de la progresión geométrica, si se sabe que $a_1 = 8$, $a_n = 17496$ y $r = 3$.
d) Encontrar el número de términos de la progresión geométrica, si se sabe que 5, 5/2, 5/4, … , 5/64

CD2.24

El décimo y vigésimo término de una progresión geométrica son: $a_{10} = 1/128$ y $a_{26} = 512$. Encontrar los primeros cuatro términos.

CD2.25

a) Encontrar el décimo término y la suma de los 12 primeros términos. La razón es 3 y el primer término es 7.
b) Determinar la suma de los 15 primeros términos de la progresión geométrica, si el tercero y el quinto son 12 y 48.
c) Encontrar el décimo término y la suma de los 16 primeros términos. La razón es 3 y el primer término es 7.

Aplicaciones

CD2.26

La señora Josefina pide prestados 2 500 pesos y acepta pagar 100 pesos al final de cada mes y el 12% anual de interés sobre el saldo. Calcular la suma de todo el interés pagado.

CD2.27

Un activo cuesta 20 000 pesos y la depreciación por año se estima en 50%. ¿Cuál es el valor del activo después de cinco años?

CD2.28

El bufete de abogados AK compró una aspiradora industrial que les costó 8 500 pesos. La Secretaría de Hacienda solo les reconoce una depreciación por año del 75% de valor al principio de cada año. Calcular el valor de la aspiradora después de 10 años.



Problemas complementarios

Parte I

CD-I-2.1

Encontrar la diferencia común de las siguientes sucesiones:

a) 4 430, 4 680, 4 930

b) 70, 110, 150

CD-I-2.2

Despejar d de la siguiente expresión: $y = a + (b - 1)d$

CD-I-2.3

Encontrar la suma de los primeros tres números de las siguientes series:

a) 19, 30, 41, 42, 53

b) 2, 6, 18, 54, …

CD-I-2.4

Encontrar la razón común de las siguientes sucesiones:

a) 12, 48, 192

b) 7, 28, 112



Parte II

CD-II-2.1
Escribir en la línea si el enunciado es falso o verdadero.
a) a_3 representa el decimotercer término de una sucesión ____________
b) El subíndice n indica el término de una sucesión. ____________
c) El sexto término de la sucesión aritmética 3, 7, 11,…. es 25 ____________
d) Los términos de una sucesión se denotan con a_n ____________
e) La expresión $a_n = a_1 + (n-1)d$ es una sucesión aritmética. ____________
f) La razón común de una sucesión geométrica se denota con d. ____________
g) La expresión $a_n = a_1(1 + r^{n-1})$ es una sucesión aritmética. ____________

CD-II-2.2
Explicar el concepto de sucesión.

CD-II-2.3
¿Qué se entiende por sucesión aritmética?

CD-II-2.4
¿Qué es una sucesión geométrica?

CD-II-2.5
Explicar el concepto de serie.

CD-II-2.6
¿Las siguientes sucesiones son geométricas?
a) 3, 6, 12, 36, 108
b) 18, 21, 25, 30

CD-II-2.7
¿Las siguientes sucesiones son geométricas?
a) 9, 13, 17, 21, 25
b) 1, 5, 25, 125

CD-II-2.8
Encontrar la suma de 10 + 15 + 20 + … + 130.

CD-II-2.9
El primer término de una sucesión aritmética es 20 y el último término es 74; la suma de términos es 470. Encontrar la diferencia común.

CD-II-2.10
Encontrar el tercer término de la sucesión $a_n = 4n + n^2$

CD-II-2.11
Hallar el octavo término y calcular la suma de los ocho primeros términos de la sucesión 6, 24, 96, …

Parte III

CD-III-2.1

Escribir los cuatro primeros términos de la sucesión $a_n = \dfrac{n-2}{n}$.

CD-III-2.2
Encontrar los tres primeros términos de la sucesión $a_n = n(n-4)$.

CD-III-2.3

Determinar los cinco primeros términos de la sucesión $a_n = \dfrac{1}{n} + 3$.

CD-III-2.4
Escribir los tres primeros términos y el octavo de la sucesión $a_n = 4n - 10$.

CD-III-2.5
Determinar los cuatro primeros términos y noveno de las siguientes sucesiones:
a) $a_n = 6 - n$
b) $a_n = 3n - 2$
c) $a_n = \dfrac{n}{n+3}$
d) $a_n = n^2 - n + 1$
e) e) $a_n = 6 + (-1)^{n+2}$
f) $a_n = \dfrac{3n}{n-15}$

CD-III-2.6
El primer término es 10 y el vigesimoprimero es 210. Encontrar la diferencia común.

CD-III-2.7
Hallar la diferencia común si el primer término es 1 y el décimo es 46.

CD-III-2.8
El primer término es 16 y el decimosegundo es 181. Encontrar la diferencia común.

CD-III-2.9
¿De cuántos términos está formada la sucesión 31, 46, 61, …, 211?

CD-III-2.10
¿De cuántos términos está formada la sucesión 13, 17, …, 53?

CD-III-2.11
¿De cuántos términos está formada la sucesión 3, 14, 25, …, 201?

CD-III-2.12

Encontrar el último término de una sucesión aritmética si $a_1 = 4$, $n = 13$ y $d = 6$.

CD-III-2.13
Determinar el último término de una sucesión aritmética si $a_1 = 12$, $n = 25$ y $d = 7$.

CD-III-2.14
Encontrar el último término de una sucesión aritmética si $a_1 = 1$, $n = 33$ y $d = 8$.

CD-III-2.15
Hallar el último término de la sucesión aritmética 10, 16, 22, … La sucesión está formada por 20 términos.

CD-III-2.16
Encontrar el último término de la sucesión aritmética 55, 51, 47, …. La sucesión está formada por 15 términos.

CD-III-2.17
Determinar el último término de la sucesión aritmética 29, 33, 37, …. La sucesión está formada por 13 términos.

CD-III-2.18
Hallar el primer término de una sucesión aritmética cuya suma de 15 términos es 690 y el último término es 74.

CD-III-2.19
Encontrar el primer término de una sucesión aritmética cuya suma de 12 términos es 768 y el último término es 103.

CD-III-2.20
Determinar el primer término de una sucesión aritmética cuya suma de 21 términos es 2 835 y el último término es 225.

CD-III-2.21
Hallar la suma de los primeros 25 términos de la sucesión aritmética 32, 37, 42, ….

CD-III-2.22
Calcular la suma de los primeros 20 términos de la sucesión aritmética 42, 51, 60, ….
CD-III-2.23
Encontrar la suma de los primeros 20 términos de la sucesión aritmética 19, 30, 41, ….

CD-III-2.24
Se desea conocer el número de términos de la sucesión aritmética 100, 102, 104, …, cuya diferencia común es 2.

CD-III-2.25
Determinar el número de términos de la sucesión aritmética 42, 51, 60, …, 168, cuya diferencia común es 9.

CD-III-2.26
Se desea encontrar el número de términos de la sucesión aritmética 33, 37, 42, …, 102,, cuya diferencia común es 5.

CD-III-2.27



Si el dólar aumenta de precio en $0.10 por día y el día de hoy se cotiza en $11.10 pesos a la venta, ¿en cuántos días alcanzará la cotización de 12.00 pesos?

CD-III-2.28
Si el euro aumenta de precio en $0.0354 por día y el día de hoy se cotiza en $14.4747 pesos a la venta, ¿en cuántos días alcanzará la cotización de 15.0057 pesos?

CD-III-2.29
Si la UDI aumenta de precio en $0.000132 por día y el día de hoy se cotiza en $3.690061, ¿en cuántos días alcanzará la cotización de $3.692569?

CD-III-2.30
Encontrar el quinto término de la sucesión geométrica 47, 141, 423, …

CD-III-2.31
Determinar el décimo término de la sucesión geométrica 17, 34, 68, …

CD-III-2.32
Hallar el sexto término de la sucesión geométrica 7, 28, 112, …

CD-III-2.33
Encontrar el número de términos de la sucesión 7, 28, 112, …, 7 168.

CD-III-2.34
Determinar el número de términos de la sucesión 17, 34, 68, …, 1 088.

CD-III-2.35
Hallar el número de términos de la sucesión 9, 45, 225, …, 3 515 625.

CD-III-2.36
Calcular la suma de los diez primeros términos de la sucesión geométrica 3, 9, 27, 81, 243, …

CD-III-2.37
Determinar la suma de los siete primeros términos de la sucesión geométrica 3, 12, 48, 192, …

CD-III-2.38
Calcular la suma de los doce primeros términos de la sucesión geométrica 2, 6, 18, 54, …

CD-III-2.39
La suma de los diez primeros términos de una sucesión geométrica es 797 148 y la razón es 3. Encontrar el primer término.

CD-III-2.40
La suma de los doce primeros términos de una sucesión geométrica es 531 440 y la razón es 3. Hallar el primer término.

CD-III-2.41
La suma de los ocho primeros términos de una sucesión geométrica es 65 535 y la razón es 4. Determinar el primer término.

GRUPO EDITORIAL PATRIA

Respuestas

En seguida aparecen las operaciones y las soluciones de los problemas enunciados al principio de la unidad.

¿Qué sabes?

2.1
Encontrar los tres primeros términos y el décimo de $a_n = \frac{n^2}{5^n}$.

$$a_1 = \frac{1^2}{5^1} = \frac{1}{5},\ a_2 = \frac{2^2}{5^2} = \frac{4}{25},\ a_3 = \frac{3^2}{5^3} = \frac{9}{125}, \ldots$$
$$a_{10} = \frac{10^2}{5^{10}} = \frac{100}{9\ 765\ 625}$$

R. $a_1 = \frac{1}{5},\ a_2 = \frac{4}{25},\ a_3 = \frac{9}{125}, \ldots$

$a_{10} = \frac{100}{9\ 765\ 625}$

2.2
Obtener la suma de los tres primeros términos de la progresión $a_n = 5n - 6$

$$a_1 = 5(1) - 6 = 5 - 6 = -1$$
$$a_2 = 5(2) - 6 = 10 - 6 = 4$$
$$a_3 = 5(3) - 6 = 15 - 6 = 9$$
$$S_3 = -1 + 4 + 9 = 12$$

R. $S_3 = 12$

2.3
Determinar los tres primeros términos de la sucesión aritmética $a_n = 5n + 6$.

$$a_1 = 5(1) + 6 = 5 + 6 = 11$$
$$a_2 = 5(2) + 6 = 10 + 6 = 16$$
$$a_3 = 5(3) + 6 = 15 + 6 = 21$$

R. $a_1 = 11,\ a_2 = 16,\ a_3 = 21$

2.4
Encontrar el último término de la sucesión aritmética si $a_1 = 6$, $n = 9$ y $d = 3$.

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$
$$a_n = 6 + (9-1)(3)$$
$$a_n = 6 + (8 \times 3)$$
$$a_n = 6 + 24$$
$$a_n = 30$$

R. $a_n = 30$

2.5
Determinar la suma de los primeros 14 términos de la sucesión aritmética 25, 31, 37, …

Primer paso:
$$d = a_1 - a_{n-1}$$
$$d = 31 - 25$$
$$d = 6$$

Segundo paso:
$$a_n = a_1 + (n-1)d$$
$$a_{14} = 25 + (14-1)(6)$$
$$a_{14} = 25 + (13 \times 6)$$
$$a_{14} = 25 + 78$$
$$a_{14} = 103$$

Tercer paso:

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$$

$$S_n = \frac{14}{2}(25 + 103)$$

$$S_n = \frac{14}{2}(128)$$

$$S_n = \frac{1792}{2}$$

$$S_n = 896$$

R. $S_n = 896$

2.6
Encontrar el noveno término de la sucesión geométrica 9, 45, 225,….

Primero se calcula la razón:

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

$$r = \frac{45}{9} = 5$$

Segundo paso:

$$a_n = a_1 r^{n-1}$$

$$a_9 = 9\left(5^{9-1}\right)$$

$$a_9 = 9\left(5^{8}\right)$$

$$a_9 = 9(390\ 625)$$

$$a_9 = 3\ 515\ 625$$

R. $a_9 = 3\ 515\ 625$

2.7
Determinar el valor del sexto término de la progresión geométrica 2.5, $(2.5)^4$, …

Primer paso:

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

$$r = \frac{(2.5)^4}{2.5} = (2.5)^3$$

Segundo paso:

$$a_n = a_1 r^{n-1}$$

$$a_6 = 2.5\left[\left(2.5^3\right)\right]^{6-1}$$

$$a_6 = 2.5\left[\left(2.5^3\right)\right]^{5}$$

$$a_6 = 2.5(2.5)^{15}$$

$$a_6 = 2\ 328\ 306.44$$

R. $a_6 = 2\ 328\ 306.44$

2.8
Calcular la suma de los 10 primeros términos de la sucesión geométrica 9, 45, 225, ...

Primer paso:

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

$$r = \frac{45}{9} = 5$$

Segundo paso:

$$S_n = \frac{a_1(1-r^n)}{1-r}$$

$$S_{10} = \frac{9(1-5^{10})}{1-5}$$

$$S_{10} = \frac{9(1-9\ 765\ 625)}{-4}$$

$$S_{10} = \frac{9(1-9\ 765\ 624)}{-4}$$

$$S_{10} = \frac{-87\ 890\ 616}{-4}$$

$$S_{10} = 21\ 972\ 654$$

R. $S_{10} = 21\ 972\ 654$

2.9
Hallar el decimosexto término y la suma de los 17 primeros términos, si la razón es 2 y el primer término es 18.

Primer paso:

$$a_n = a_1 r^{n-1}$$

$$a_{16} = 18\left[(2)\right]^{16-1}$$

$$a_{16} = 18(2)^{15}$$

$$a_{16} = 18(32\ 768)$$

$$a_{16} = 589\ 824$$

Segundo paso:

$$S_n = \frac{a_1(1-r^n)}{1-r}$$

$$S_{17} = \frac{18(1-2^{17})}{1-2}$$

$$S_{17} = \frac{18(1-131\ 072)}{-4}$$

$$S_{17} = \frac{18(131\ 071)}{-4}$$

$$S_{17} = 2\ 359\ 278$$

R. $S_{17} = 2\ 359\ 278$

Problemas a resolver

CD2.1
a) Encontrar los primeros tres términos de la siguiente progresión: $a_n = 2n + 3$

$$a_1 = 2(1) + 3 = 5$$

$$a_2 = 2(2) + 3 = 7$$

$$a_3 = 2(3) + 3 = 9$$

R. $5, 7, 9, \ldots$

b) Escribir los primeros tres términos y el vigesimoprimero de la progresión definida por:

$$a_n = \frac{n-2}{n}$$

$$a_1 = \frac{1-2}{1} = -1$$

$$a_2 = \frac{2-2}{2} = 0$$

$$a_3 = \frac{3-2}{3} = \frac{1}{3}$$

$$\vdots$$

$$a_{21} = \frac{21-2}{21} = \frac{19}{21}$$

R. $-1,\ 0,\ \frac{1}{3},\ \ldots,\ \frac{19}{21}$

c) Hallar los primeros tres términos de la progresión dada por: $a_n = n^2 + 2n$

$$a_1 = 1 + 2(1) = 3$$

$$a_2 = 4 + 2(2) = 8$$

$$a_3 = 9 + 2(3) = 15$$

R. $3, 8, 15, \ldots$

d) Encontrar los primeros cinco términos de la siguiente progresión: $a_n = 2n + n^3$

$a_1 = 2(1) + 1^3 = 3$

$a_2 = 2(2) + 2^3 = 12$

$a_3 = 2(3) + 3^3 = 33$

$a_4 = 2(4) + 4^3 = 72$

$a_5 = 2(5) + 5^3 = 135$

R. 3, 12, 33, 72, 135, …

CD2.2

a) Escribir los primeros tres términos y el vigesimoprimero de la progresión definida por:

$$a_n = \frac{2n-2}{n+1}$$

$$a_1 = \frac{2(1)-2}{1+1} = 0$$

$$a_2 = \frac{2(2)-2}{2+1} = \frac{2}{3}$$

$$a_3 = \frac{2(3)-2}{3+1} = \frac{4}{4} = 1$$

$$a_4 = \frac{2(4)-2}{4+1} = \frac{6}{5}$$

$$a_5 = \frac{2(5)-2}{5+1} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

R. $0, \frac{2}{3}, 1, \frac{6}{5}, \frac{4}{3}, \ldots$

b) Hallar los primeros tres términos de la progresión dada por: $a_n = 10n^2 - 3n$

$a_1 = 10(1) - 3(1) = 7$

$a_2 = 10(2)^2 - 3(2) = 34$

$a_3 = 10(3)^2 - 3(3) = 81$

$a_4 = 10(4)^2 - 3(4) = 148$

$a_5 = 10(5)^2 - 3(5) = 235$

R. 7, 34, 81, 148, 235, …

c) Escribir el número cien de la progresión:

$$a_n = \frac{2n}{n-20}$$

$$a_{100} = \frac{2(100)}{100-20}$$

$$a_{100} = \frac{200}{80} = \frac{20}{8} = \frac{5}{2}$$

$$a_{100} = 2.5$$

R. 2.5

CD2.3

a) Encontrar los primeros dos términos de la progresión dada por: $a_n = 2\log n^2$

$a_1 = 2\log(1)^2 = 0$

$a_2 = 2\log(2)^2 = 4\log(2) = 4 \times 0.301029995 = 1.204119$

R. 0, 1.204119, …

b) Sustituir cada uno de los valores de x en las expresiones y encontrar sus resultados.

$y = 4x + 3$, si x toma valores 1, 2, 3.

Si $x = 1$ $\therefore$ $y = 4x + 3 = 4 + 3 = 7$
Si $x = 2$ $\therefore$ $y = 4x + 3 = 8 + 3 = 11$
Si $x = 3$ $\therefore$ $y = 4x + 3 = 12 + 3 = 15$
R. 7, 11, 15



c) Sustituir cada uno de los valores de x en las expresiones y encontrar sus resultados.

$m = \frac{x-1}{x+1}$, si x toma valores 1, 2, 3, 4.

Si $x = 1 \quad \therefore m = \frac{1-1}{1+1} = \frac{0}{2} = 0$

Si $x = 2 \quad \therefore m = \frac{2-1}{2+1} = \frac{1}{3}$

Si $x = 3 \quad \therefore m = \frac{3-1}{3+1} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

Si $x = 4 \quad \therefore m = \frac{4-1}{4+1} = \frac{3}{5}$

R. $0, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}, \frac{3}{5}$

CD2.4

a) Encontrar los cuatro primeros términos de la sucesión aritmética: $a_n = 4n + 3$

$a_n = 4n + 3$
$a_1 = 4(1) + 3 = 7$
$a_2 = 4(2) + 3 = 11$
$a_3 = 4(3) + 3 = 15$
$a_4 = 4(4) + 3 = 19$

R. 7, 11, 15, 19

b) Hallar los cinco primeros términos de la sucesión aritmética: $a_n = 4n^2 + 3n$

$a_n = 4n^2 + 3n$
$a_1 = 4(1)^2 + 3(1) = 4 + 3 = 7$
$a_2 = 4(2)^2 + 3(2) = 16 + 6 = 22$
$a_3 = 4(3)^2 + 3(3) = 36 + 9 = 45$
$a_4 = 4(4)^2 + 3(4) = 64 + 12 = 76$
$a_5 = 4(5)^2 + 3(5) = 100 + 15 = 115$

R. 7, 22, 45, 76, 115

CD2.5

a) Calcular la suma de cuatro primeros términos de la sucesión: $a_n = 3 \times (-1)^{n+1}$

$a_n = 3 \times (-1)^{n+1}$
$a_1 = 3 \times (-1)^{1+1} = 3$
$a_2 = 9 \times (-1)^{2+1} = -9$
$a_3 = 27 \times (-1)^{3+1} = 27$
$a_4 = 81 \times (-1)^{4+1} = -81$

$S_4 = -60$

R. $S_4 = -60$

b) Hallar la suma de los dos primeros términos de la sucesión: $a_n = \frac{25}{30 - n^2}$

$a_n = \frac{25}{30 - n^2}$
$a_1 = \frac{25}{30 - 1^2} = \frac{25}{30 - 1} = \frac{25}{29}$
$a_2 = \frac{25}{30 - 2^2} = \frac{25}{30 - 4} = \frac{25}{26}$

$S_2 = \frac{1375}{754} = 1.824$

R. $S_2 = 1.824$

c) Calcular la suma de los tres primeros términos de la sucesión: $a_n = 5 - n^2 + 3n$

$a_n = 5 - n^2 + 3n$

$a_1 = 5 - 1^2 + 3(1) = 5 - (1) + 3 = 7$

$a_2 = 5 - 2^2 + 3(2) = 5 - (4) + 6 = 7$

$a_3 = 5 - 3^2 + 3(3) = 5 - (9) + 9 = 5$

$S_3 = 7 + 7 + 5 = 19$

R. $S_3 = 19$

CD2.6
Encontrar la suma de los tres primeros términos de las siguientes progresiones:

a) $a_n = 2.5 \times (2)^{n+1}$

$a_1 = 2.5 \times (2)^{1+1} = 10$

$a_2 = 2.5 \times (2)^{2+1} = 20$

$a_3 = 2.5 \times (2)^{3+1} = 40$

$S_3 = 10 + 20 + 40 = 70$

R. $S_3 = 70$

b) $a_n = (-5)^{n-1}$

$a_1 = (-5)^{1-1} = 1$

$a_2 = (-5)^{2-1} = -5$

$a_3 = (-5)^{3-1} = 25$

$S_3 = 1 - 5 + 25 = 21$

R. $S_3 = 21$

c) $a_n = \frac{1}{n}$

$a_1 = \frac{1}{1} = 1$

$a_2 = \frac{1}{2}$

$a_3 = \frac{1}{3}$

$S_3 = \frac{11}{6} = 1.83$

R. $S_3 = 1.83$

d) $a_1 = 8 \quad a_n = 4a_{n-1} - 10$

El primer término es $a_1 = 8$

El segundo término
$a_2 = 4a_{2-1} - 10 = 4a_1 - 10 = (4 \times 8) - 10 = 22$

El tercer término
$a_3 = 4a_{3-1} - 10 = 4a_2 - 10 = (4 \times 22) - 10 = 78$

R. $a_1 = 8$, $a_2 = 22$, $a_3 = 78$

Progresiones aritméticas

CD2.7
Encontrar los valores que faltan en las sucesiones:

a) 5, __, 11, 14, __, 20, 23,…
R. 5, **8**, 11, 14, **17**, 20, 23,..

b) 3, __, 12, 24, __, 96, 192,…
R. 3, **6**, 12, 24, **48**, 96, 192,…

c) 15,21, __, 33, 39, 45, __, 57, 63,…
R. 15,21, **27**, 33, 39, 45,**51**, 57, 63,…

d) 33, 42, 51, __, 69, __, 87, 96, 105,…
R. 33, 42, 51,**60**, 69, **78**, 87, 96, 105,…

CD2.8
Hallar la diferencia común de las siguientes series aritméticas:

a) 7, 9, 11, …
R. 2

b) 28, 24, 20, 16, 12, …
R. −4

c) 155, 170, 185, …
R. 15

d) 8, 11, 14, 17, …
R. 3

CD2.9
Encontrar la diferencia común de las siguientes series aritméticas

a) 10, 16, 22, 28, 34,…
R. 6

b) 50, 45, 40, 35, 30, …
R. −5

c) 42, 50, 58, 66, 74,…
R. 8

d) 45, 38, 31, 24, 17, …
R. −7

CD2.10
a) Encontrar la diferencia común en una serie, si el primer término es 9 y el decimosegundo es 42:

$a_n = a_1 + (n-1)d$

$d = \frac{a_n - a_1}{n-1}$

$d = \frac{42-9}{12-1}$

$d = \frac{33}{11}$

$d = 3$

R. $d = 3$

b) Hallar el trigesimoquinto término de la serie aritmética 18, 23, 28, 33, 38, 43,….

Primer paso:

$a_n = a_1 + (n-1)d$

$d = 23 - 28 = 5$

Segundo paso, se sustituye: $a_1 = 18$, $d = 5$ y $n = 35$

$a_{35} = 18 + (35-1)5$

$a_{35} = 18 + (34)5$

$a_{35} = 18 + 170$

$a_{35} = 188$

R. $a_{35} = 188$

c) Encontrar el primer término de una progresión aritmética en la que el decimosegundo término es 81 y su diferencia común es 5.

$a_n = a_1 + (n-1)d$

Se despeja de la fórmula a_1

$a_1 = a_n - (n-1)d$

Al sustituir: $a_{12} = 81$, $n = 12$, y $d = 5$

$a_1 = 81 - (12-1)5$

$a_1 = 81 - (13)5$

$a_1 = 81 - 65$

$a_1 = 26$

R. $a_1 = 26$

d) Hallar la diferencia común de una progresión aritmética si el primer término es 0 y el vigesimoprimero es 200.

$a_n = a_1 + (n-1)d$

$d = \frac{a_n - a_1}{n-1}$

$d = \frac{200-0}{21-1}$

$d = \frac{200}{20}$

$d = 10$

R. $d = 10$

CD2.11

a) Encontrar el decimocuarto término de una progresión aritmética si el primer término es −3 y la diferencia común es de 18.

Primer paso, se sustituye: $a_1 = -3$, $d = 18$ y $n = 14$

$$a_{14} = -3 + (14-1)18$$
$$a_{14} = -3 + (13)18$$
$$a_{14} = -3 + 234$$
$$a_{14} = 231$$

R. $a_{14} = 231$

b) Obtener el valor de x en la progresión aritmética −3, x, 5.

$$2d = a_3 - a_1$$
$$2d = 15 - (-3)$$
$$d = \frac{18}{2}$$
$$d = 9$$
$$x = -3 + 9 = 6$$

Si $x = a_2 \quad \therefore \quad a_2 = 6$

R. $a_2 = 6$

c) Encontrar el vigésimo término de la serie aritmética −4, 16,….

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

Primer paso:

$$d = \frac{16-(-4)}{2-1} = 20$$

Segundo paso, se sustituye:

$a_1 = -4$, $d = 20$ y $n = 20$

$$a_{20} = -4 + (20-1)20$$
$$a_{20} = -4 + (19)20$$
$$a_{20} = -4 + 380$$
$$a_{20} = 376$$

R. $a_{20} = 376$

d) La diferencia entre los términos décimo y vigesimosegundo en la progresión aritmética es de 120, el cuarto término es −2. Encontrar los cuatro primeros términos.

Del décimo al vigesimosegundo término, se tiene que recorrer 12 términos y la diferencia común es 12 veces, que es igual a 120. Esto se puede expresar como:

$$12d = 120$$
$$d = \frac{120}{12}$$
$$d = 10$$

Como se desea conocer los tres primeros términos, el cuarto término es $a_4 = -2$.

Al despejar a_1

$$-2 = a_1 + (4-1)20$$
$$a_1 = -2 - 3(10)$$
$$a_1 = -32$$

$$a_2 = -32 + (2-1)(10) = -22$$
$$a_3 = -22 + (3-1)(10) = -12$$
$$a_4 = -12 + (4-1)(10) = -2$$

R. $a_1 = -32$, $a_2 = -22$, $a_3 = -12$, $a_4 = -2$

CD2.12

a) Encontrar el último término de una sucesión aritmética si $a_1 = 4$, $n = 8$ y $d = 4$.

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$
$$a_8 = 4 + (8-1)(4)$$
$$a_8 = 4 + (7)(4)$$
$$a_8 = 4 + 28$$
$$a_8 = 32$$

R. $a_8 = 32$

b) Hallar el último término de una sucesión aritmética si $a_1 = 7$, $n = 18$ y $d = 3$.

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$
$$a_{18} = 7 + (18-1)(3)$$
$$a_{18} = 7 + (17)(3)$$
$$a_{18} = 7 + 51$$
$$a_{18} = 58$$

R. $a_{18} = 58$

CD2.13

a) ¿De cuántos términos estará formada la sucesión $3, 6, 9, \ldots, 51$?

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$
$$n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1$$
$$n = \frac{51-3}{3} + 1$$
$$n = \frac{48}{3} + 1$$
$$n = 16 + 1$$
$$n = 17$$

R. $n = 17$

b) Se desea conocer el número de términos de la sucesión aritmética $19, 30, 41, \ldots, 388$, cuya diferencia común es 11.

$$n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1$$
$$n = \frac{338-19}{11} + 1$$
$$n = \frac{319}{11} + 1$$
$$n = 29 + 1$$
$$n = 30$$

R. $n = 30$

CD2.14

¿Cuáles son los tres primeros términos y el noveno de una progresión aritmética si el cuarto término es 21y el octavo es −3?

$4d$

21   -3

a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 a_6 a_7 a_8 a_9

$d \longleftrightarrow d \longleftrightarrow d \longleftrightarrow d \longleftrightarrow d \longleftrightarrow d \longleftrightarrow d \longleftrightarrow d \longleftrightarrow d$

Encontrar la razón:

$$a_8 = a_4 + 4d$$
$$-3 = 21 + 4d$$
$$-24 = 4d$$
$$d = -6$$

Los tres primeros términos se obtienen restando sucesivamente la diferencia:

$$a_3 = a_4 - d = 21 - (-6) = 27$$
$$a_2 = a_3 - d = 27 - (-6) = 33$$
$$a_1 = a_2 - d = 33 - (-6) = 39$$
$$\vdots$$
$$a_9 = a - d = -3 - (-6) = -9$$

R. $a_1 = 39$, $a_2 = 33$, $a_3 = 27$, $a_9 = -9$

CD2.15
Encontrar la suma de los primeros 20 términos de la sucesión aritmética 19, 26, 33, …

Primer paso, se encuentra la diferencia común:
$d = 26 - 19 = 7$

Segundo paso, se halla el término 20:
$a_{20} = 19 + (20 - 1)(7)$
$a_{20} = 19 + (19)(7)$
$a_{20} = 19 + 133$
$a_{20} = 152$

Tercero, se encuentra la suma:
$S_{20} = \left(\frac{20}{2}\right)(19 + 152)$
$S_{20} = 10\,(171)$
$S_{20} = 1\,710$

R. $S_{20} = 1\,710$

CD2.16
Encontrar la suma de $10 + 15 + 20 + \cdots + 140$.

Primer paso, se halla la diferencia común:
$d = 15 - 10 = 5$

Segundo paso, se encuentra el número de términos:
$n = \frac{a_n - a_1}{d}$
$n = \frac{140 - 10}{5}$
$n = \frac{130}{5} = 26$

Tercer paso, se calcula la suma:
$S_n = \left(\frac{n}{2}\right)(a_1 + a_n)$
$S_{152} = \left(\frac{26}{2}\right)(10 + 140)$
$S_{152} = 13\,(150)$
$S_{152} = 1\,950$

R. $S_{152} = 1\,950$

CD2.17
Encontrar la suma de los términos desde el decimoquinto al vigesimoctavo de la progresión aritmética 8, 12, …

Primer paso, se halla la diferencia común:
$d = 8 - 12 = 4$
Segundo paso, se encuentra la suma de los 28 términos:
$S_n = \left(\frac{n}{2}\right)\left[2a_1 + (n-1)d\right]$
$S_{28} = \left(\frac{28}{2}\right)\left[2(8) + (28-1)(4)\right]$
$S_{28} = (14)\left[16 + (27)(4)\right]$
$S_{28} = (14)(124)$
$S_{28} = 1736$
Tercer paso, se halla la suma de los 14 primeros términos:
$S_{14} = \left(\frac{14}{2}\right)\left[2((8)) + (14-1)(4)\right]$
$S_{14} = (7)\left[16 + (13)(4)\right]$
$S_{14} = (7)(68)$
$S_{14} = 476$
Cuarto paso:
$S_{14-28} = S_{28} - S_{14} = 1736 - 476 = 1\,260$

R. $S_{14-28} = 1\,260$

CD2.18

Determinar el decimosexto y la suma de los primeros dieciséis términos de la progresión aritmética 5, 12, 19, 26, …

Primer paso, se encuentra la diferencia común:

$d = 12 - 5 = 7$

Segundo paso, se determina el número de términos:

$$a_{16} = 5 + (16 - 1)(7)$$
$$a_{16} = 5 + (15)(7)$$
$$a_{16} = 5 + 105$$
$$a_{16} = 120$$

Tercer paso, se halla la suma:

$$S_n = \left(\frac{n}{2}\right)(a_1 + a_n)$$
$$S_{16} = \left(\frac{16}{2}\right)(5 + 110)$$
$$S_{16} = (8)(115)$$
$$S_{16} = 920$$

R. $S_{16} = 920$

CD2.19

Encontrar el primer término de una sucesión aritmética cuya suma de 25 términos es 3200, si el último término es 224.

$$S_n = \left(\frac{n}{2}\right)(a_1 + a_n)$$

Despejando a_1

$$\frac{2S_n}{n} = a_1 + a_n$$
$$a_1 = \left(\frac{2S_n}{n}\right) - a_n$$
$$a_1 = \left(\frac{(2)(3\,200)}{25}\right) - 224$$
$$a_1 = 256 - 224$$
$$a_1 = 32$$

R. $a_1 = 32$

CD2.20

Encontrar el número de términos de una progresión aritmética y la diferencia común, si el primer término es 6, el último 106 y su suma es 616.

Primer paso, se encuentra el número de términos:

$$S_n = \left(\frac{n}{2}\right)(a_1 + a_n)$$
$$616 = \frac{n}{2}(6 + 106)$$
$$n = \frac{616(2)}{112} = \frac{1\,232}{112}$$
$$n = 11$$

Segundo paso, se sustituye el total de términos y se despeja la diferencia común:

$$a_n = a_1 + (n - 1)d$$
$$a_n - a_1 = (n - 1)d$$
$$d = \frac{a_n - a_1}{n - 1}$$
$$d = \frac{106 - 6}{11 - 1}$$
$$d = \frac{100}{10}$$
$$d = 10$$

R. $d = 10$

Progresiones geométricas

CD2.21

a) Encontrar el noveno término de la sucesión geométrica: $12, 48, 192, \ldots$

Primero se calcula la razón:

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

$$r = \frac{48}{12} = 4$$

Después se encuentra el noveno término:

$$a_n = a_1\, r^{n-1}$$

$$a_9 = 12(4)^{9-1}$$

$$a_9 = 12(4)^8$$

$$a_9 = 12(65\,536)$$

$$a_9 = 786\,432$$

R. $a_9 = 786\,432$

b) Encontrar el decimosegundo término de la sucesión geométrica: $7, 14, \ldots$

Primero se calcula la razón:

$$r = \frac{14}{7} = 2$$

Después se determina el decimosegundo término:

$$a_n = a_1\, r^{n-1}$$

$$a_{12} = 7(2)^{12-1}$$

$$a_{12} = 7(2)^{11}$$

$$a_{12} = 7(2\,048)$$

$$a_{12} = 14\,336$$

R. $a_{12} = 14\,336$

c) Encontrar el quinto y el décimo término de la progresión geométrica $3, -1, \ldots$

$$r = \frac{-1}{3}$$

Después se determina el quinto término:

$$a_n = a_1\, r^{n-1}$$

$$a_5 = 3(-1/3)^{5-1}$$

$$a_5 = 3(-1/3)^4$$

$$a_5 = 3(1/84)$$

$$a_5 = \frac{3}{84}$$

$$a_5 = 0.035714285$$

Por último se encuentra el décimo término:

$$a_n = a_1\, r^{n-1}$$

$$a_{10} = 3(-1/3)^{10-1}$$

$$a_{10} = 3(-1/3)^9$$

$$a_{10} = 3(-1/19\,683)$$

$$a_{10} = \frac{-3}{19\,684}$$

$$a_{10} = -0.0001540471$$

R. $a_5 = 0.035714285$ y $a_{10} = -0.0001540471$

d) Encontrar el noveno término de la progresión geométrica: $(4.5)^{-1}, (4.5)^{-2}, (4.5)^{-3}, \ldots$

Primero se calcula la razón:

$$r = \frac{(4.15)^{-2}}{(4.15)^{-1}} = (4.15)^{-1}$$

Después se halla el octavo término:

$$a_n = a_1\, r^{n-1}$$
$$a_8 = (4.15)^{-1}\left[(4.15)^{-1}\right]^{9-1}$$
$$a_8 = (4.15)^{-1}\left[(4.15)^{-1}\right]^{8}$$
$$a_8 = (4.15)^{-1}(4.15)^{-8}$$
$$a_8 = (4.15)^{-9}$$
$$a_8 = 0.000002738$$

R. $a_8 = 0.000002738$

CD2.22

a) Encontrar el valor del sexto término de la progresión geométrica: 9, 45, 225, ….

$$a_n = a_1\, r^{n-1}$$
$$a_6 = 9\left(5^{6-1}\right)$$
$$a_6 = 9\left(5^{5}\right)$$
$$a_6 = 9(3125)$$
$$a_6 = 28\,125$$

R. $a_6 = 28\,125$

b) Encontrar el valor del sexto término de la progresión geométrica $1.5, (1.5)^4, \ldots$

Primer paso, se calcula la razón:

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$
$$r = \frac{(1.5)^4}{1.5}$$
$$r = (1.5)^3$$

Después se encuentra el sexto término:

$$a_n = a_1\left(r^{n-1}\right)$$
$$a_6 = 1.5\left[(1.5)^3\right]^{6-1}$$
$$a_6 = 1.5\left[(1.5)^3\right]^{5}$$
$$a_6 = 1.5(1.5)^{15}$$
$$a_6 = 1.5(437.89389)$$
$$a_6 = 6\,568.41$$

R. $a_6 = 6\,568.41$

c) Encontrar el valor del sexto término de la progresión geométrica 7, 21, 63, …

Primer paso, se calcula la razón:

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$
$$r = \frac{21}{7}$$
$$r = 3$$

Después se determina el sexto término:

$$a_n = a_1\left(r^{n-1}\right)$$
$$a_6 = 7(3)^{10-1}$$
$$a_6 = 7\,(3)^{9}$$
$$a_6 = 7(19\,683)$$
$$a_6 = 137\,781$$

R. $a_6 = 137\,781$



d) Determinar los tres primeros términos, si $a_1 = 7$ y $r = 3$

$a_n = a_1\left(r^{n-1}\right)$

$a_1 = 7$

$a_2 = 7\left(3\right)^{2-1}$

$a_2 = 7\left(3\right)^{1}$

$a_2 = 21$

$a_3 = 7\left(3\right)^{3-1}$

$a_3 = 7\left(3\right)^{2}$

$a_3 = 7\left(9\right)$

$a_3 = 63$

R. $a_1 = 7$, $a_2 = 21$, $a_3 = 63$

CD2.23

a) Encontrar el número de términos de la progresión geométrica, si se sabe que $a_1 = 12$, $r = 3/4$, $a_n = 3/8$

$$n = \frac{\log a_n - \log a_1}{\log r} + 1$$

$$n = \frac{\log 3/8 - \log 12}{\log 3/4} + 1$$

$$n = \frac{\log 0.375 - \log 12}{\log 0.75} + 1$$

$$n = \frac{-0.425968 - 1.079181}{-0.124938} + 1$$

$$n = \frac{-1.505149}{-0.124938} + 1$$

$n = 12.05 + 1$

$n = 13$

R. $n = 13$

b) Hallar el número de términos de la progresión geométrica: 17, 34, 68, …, 34816.

$$n = \frac{\log a_n - \log a_1}{\log r} + 1$$

$$n = \frac{\log(34816) - \log(17)}{\log 2} + 1$$

$$n = \frac{4.541778874 - 1.230448921}{0.301029995} + 1$$

$$n = \frac{3.311329952}{0.301029995} + 1$$

$n = 11 + 1$

$n = 12$

R. $n = 12$

c) Determinar el número de términos de la progresión geométrica, si se sabe que $a_1 = 8$, $a_n = 17496$ y $r = 3$.

$$n = \frac{\log a_n - \log a_1}{\log r} + 1$$

$$n = \frac{\log(17496) - \log(8)}{\log 3} + 1$$

$$n = \frac{4.242938 - 0.903089}{0.477121} + 1$$

$$n = \frac{3.339848}{0.477121} + 1$$

$n = 7 + 1$

$n = 8$

R. $n = 8$

d) Encontrar el número de términos de la progresión geométrica, si se sabe que 5, 5/2, 5/4, … , 5/64

$$n = \frac{\log a_n - \log a_1}{\log r} + 1$$

$$n = \frac{\log(5/64) - \log(5)}{\log 1/2} + 1$$

$$n = \frac{\log 0.078125 - \log 5}{\log 0.5} + 1$$

$$n = \frac{-1.107209 - 0.69897}{-0.3010299} + 1$$

$$n = \frac{-1.806179}{-0.3010299} + 1$$

$$n = 6 + 1$$

$$n = 7$$

R. $n = 7$

CD2.24

El décimo y vigésimo término de una progresión geométrica son: $a_{10} = 1/128$ y $a_{26} = 512$. Encontrar los primeros cuatro términos.

Solución:

Como el término a_{26} es igual al décimo (a_{10}) multiplicado 16 veces (26 − 10 = 16) entonces:

$$a_{26} = a_{10} r^{16}$$

Al sustituir el valor de los términos:

$$512 = \frac{1}{128} r^{16}$$

Al despejar la razón:

$$r^{16} = (512)(128)$$

$$r^{16} = 65536$$

$$r = 2$$

De la expresión $a_n = a_1 r^{n-1}$ se despeja a_1

$$a_1 = \frac{a_n}{r^{n-1}}$$

$$a_1 = \frac{a_{10}}{r^{10-1}}$$

$$a_1 = \frac{1/128}{r^9}$$

$$a_1 = \frac{1/128}{2^9}$$

$$a_1 = \frac{1}{(2^9)(2^7)}$$

$$a_1 = \frac{1}{2^{16}}$$

R. $a_1 = \frac{1}{2^{16}}$

CD2.25

a) Encontrar el décimo término y la suma de los 12 primeros términos. La razón es 3 y el primer término es 7.

$$a_n = a_1 (r^{n-1})$$

$$a_{10} = 7(3^{10-1})$$

$$a_{10} = 7(3^9)$$

$$a_{10} = 7(19\,683)$$

$$a_{10} = 137\,781$$

R. $a_{10} = 137\,781$

b) Determinar la suma de los 15 primeros términos de la progresión geométrica, si el tercero y el quinto son 12 y 48.

Solución:

$$a_n = a_1 (r^{n-1})$$

$a_3 = 12$ o $a_3 = a_1 r^2 = 12$

$a_5 = 48$ o $a_5 = a_1 r^4 = 48$

Para llegar del decimotercero al quinto se multiplica tres veces por la razón.

$$a_5 = a_3 rr$$
$$48 = 12r^2$$
$$r^2 = \frac{48}{12}$$
$$r^2 = 4$$
$$r = 2$$

Se calcula el valor del primer término:

$$a_n = a_1\left(r^{n-1}\right)$$

Al sustituir valores:

$$12 = a_1 2^{3-1}$$
$$12 = a_1 2^2$$
$$12 = a_1(4)$$
$$a_1 = \frac{12}{4}$$
$$a_1 = 3$$

Se encuentra la suma de los 15 primeros términos:

$$S_{15} = \frac{3\left(1-2^{15}\right)}{1-2}$$
$$S_{15} = \frac{3(1-32768)}{-1}$$
$$S_{15} = \frac{3(-32767)}{-1}$$
$$S_{15} = \frac{-98301}{-1}$$
$$S_{15} = 98301$$

R. $S_{15} = 98301$

c) Encontrar el décimo término y la suma de los 16 primeros términos. La razón es 3 y el primer término es 7.

$$S_n = \frac{a_1\left(1-r^n\right)}{1-r}$$
$$S_{16} = \frac{7\left(1-3^{12}\right)}{1-3}$$
$$S_{16} = \frac{7\left(1-531\,441\right)}{-2}$$
$$S_{16} = \frac{-3\,720\,080}{-2}$$
$$S_{16} = 1\,868\,040$$

R. $S_{16} = 1\,868\,040$

Aplicaciones

CD2.26

La señora Josefina pide prestados 2 500 pesos y acepta pagar 100 pesos al final de cada mes y el 12% anual de interés sobre el saldo. Calcular la suma de todo el interés pagado.

Datos:

Tasa de interés: 12% anual o 0.01 mensual.

$$\text{Total de pagos mensuales} = \frac{2\,500}{100} = 25$$

Pago	1	2	3		25
Saldo	2 500.00	2 400.00	2 300.00	…	100.00
Interés	25.00	24.00	23.00	…	1.00

$$S_{25} = \frac{25}{2}(25+0.01)$$
$$S_{25} = \frac{625.25}{2}$$
$$S_{25} = 312.62 \text{ pesos}$$

R. $S_{25} = 312.62$ pesos

CD2.27
Un activo cuesta 20 000 pesos y la depreciación por año se estima en 50%. ¿Cuál es el valor del activo después de cinco años?

Datos:
$a_1 = \$20000$, $r = 0.5$ y $n = 5$ años

$$a_n = a_1 r^{n-1}$$
$$a_5 = 20000\left(0.5^{5-1}\right)$$
$$a_5 = 20000\left(0.5^{4}\right)$$
$$a_5 = 20000\left(0.0625\right)$$
$$a_5 = \$1250$$

R. $a_5 = \$1250$

CD2.28
El bufete de abogados AK compró una aspiradora industrial que les costó 8 500 pesos. La Secretaría de Hacienda solo les reconoce una depreciación por año del 75% de valor al principio de cada año. Calcular el valor de la aspiradora después de 10 años.

Datos:
$a_1 = \$8500$, $r = 0.75$ y $n = 10$ años

$$a_n = a_1 r^{n-1}$$
$$a_5 = 8500\left(0.75^{10-1}\right)$$
$$a_5 = 8500\left(0.75^{9}\right)$$
$$a_5 = 8500\left(0.0100777\right)$$
$$a_5 = \$638.22$$

R. $a_5 = \$638.22$

Problemas complementarios Parte I

CD-I-2.1
Encontrar la diferencia común de las siguientes sucesiones:

a) 4 430, 4 680, 4 930

$$d = \frac{a_n - a_1}{n-1}$$
$$d = \frac{4930 - 4430}{3-1}$$
$$d = \frac{500}{2} = 250$$

R. $d = 250$

b) 70, 110, 150

Solución:
$$d = \frac{a_n - a_1}{n-1}$$
$$d = \frac{150 - 70}{3-1}$$
$$d = \frac{80}{2} = 40$$

R. $d = 40$

CD-I-2.2
Despejar d de la siguiente expresión:
$$y = a + (b-1)d$$
$$a = y - (b-1)d$$
$$d = \frac{y-a}{b-1}$$

R. $d = \frac{y-a}{b-1}$

CD-I-2.3
Encontrar la suma de los primeros tres números de las siguientes series:

a) 19, 30, 41, 42, 53

Primer paso, se encuentra la diferencia común:
$d = 3 - 19 = 11$

Segundo paso, se determina el tercer término:
$a_3 = 41$

Tercer paso, se calcula la suma:

$$S_n = \left(\frac{n}{2}\right)(a_1 + a_n)$$

$$S_3 = \left(\frac{3}{2}\right)(19 + 41)$$

$$S_3 = \left(\frac{3}{2}\right)(60)$$

$$S_3 = \left(\frac{180}{2}\right) = 90$$

R. $S_3 = 90$

b) 2, 6, 18, 54, …

Solución:

Primer paso:

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

$$r = \frac{6}{2} = 3$$

Segundo paso:

$$S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}$$

$$S_3 = \frac{2(1 - 3^3)}{1 - 3}$$

$$S_3 = \frac{2(1 - 27)}{-2}$$

$$S_3 = \frac{2(-26)}{-2}$$

$$S_3 = \frac{-52}{-2} = 26$$

R. $S_3 = 26$

CD-I-2.4
Encontrar la razón común de las siguientes sucesiones:
a) 12, 48, 192

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

$$r = \frac{48}{12} = 4$$

R. $r = 4$

b) 7, 28, 112

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

$$r = \frac{28}{7} = 4$$

R. $r = 4$

Parte II

CD-II-2.1
Escribir en la línea si el enunciado es falso o verdadero.

a) a_3 representa el decimotercer término de una sucesión	FALSE
b) El subíndice n indica el término de una sucesión.	FALSE
c) El sexto término de la sucesión aritmética 3, 7, 11,…. es 25	FALSE
d) Los términos de una sucesión se denotan con a_n	TRUE
e) La expresión $a_n = a_1 + (n-1)d$ es una sucesión aritmética.	TRUE
f) La razón común de una sucesión geométrica se denota con d.	FALSE
g) La expresión $a_n = a_1(1 + r^{n-1})$ es una sucesión aritmética.	FALSE

CD-II-2.2
Explicar el concepto de sucesión.

R. Es un conjunto ordenado de números reales construidos a partir de una regla.

CD-II-2.3
¿Qué se entiende por sucesión aritmética?

R. Es una progresión que se forma sumando al primer término una cantidad constante conocida como diferencia común para obtener el segundo término y así sucesivamente.

CD-II-2.4
¿Qué es una sucesión geométrica?

R. Es una progresión que se forma al multiplicar el término anterior por una cantidad constante llamada factor común.

CD-II-2.5
Explicar el concepto de serie.

R. Es la suma de los términos de una sucesión y se simboliza con .

CD-II-2.6
¿Las siguientes sucesiones son geométricas?

a) 3, 6, 12, 36, 108 No
b) 18, 21, 25, 30 No

CD-II-2.7
¿Las siguientes sucesiones son geométricas?

a) 9, 13, 17, 21, 25 No
b) 1, 5, 25, 125 Sí

CD-II-2.8
Encontrar la suma de 10 + 15 + 20 + … + 130.

Primer paso:

$$d = a_n - a_1$$
$$d = 15 - 10 = 5$$

Segundo paso:

$$n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1$$
$$n = \frac{130 - 10}{5} + 1$$
$$n = \frac{120}{5} + 1$$
$$n = 24 + 1$$
$$n = 25$$

Tercer paso:

$$S_n = \left(\frac{n}{2}\right)(a_1 + a_n)$$

$$S_{25} = \frac{25(10+130)}{2}$$

$$S_{25} = \frac{25(140)}{2}$$

$$S_{25} = 25(70)$$

$$S_{25} = 1750$$

R. $S_{25} = 1750$

CD-II-2.9

El primer término de una sucesión aritmética es 20 y el último término es 74; la suma de términos es 470. Encontrar la diferencia común.

Primer paso:

$$S_n = \left(\frac{n}{2}\right)(a_1 + a_n)$$

$$\frac{S_n}{a_1 + a_n} = \frac{n}{2}$$

$$n = \frac{2S_n}{a_1 + a_n}$$

$$n = \frac{2(470)}{20 + 74}$$

$$n = \frac{940}{94} = 10 \text{ términos}$$

Segundo paso:

$$n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1$$

$$d = \frac{a_n - a_1}{n} + 1$$

$$d = \frac{74 - 20}{10} + 1$$

$$d = \frac{54}{10} + 1$$

$$d = 5.4 + 1$$

$$d = 6.4$$

R. La diferencia se redondea hacia abajo y queda $d = 6$.

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}
20	26	32	38	44	50	56	62	68	74

CD-II-2.10

Encontrar el tercer término de la sucesión $a_n = 4n + n^2$

$$a_3 = 4(3) + 3^2$$

$$a_3 = 12 + 9$$

$$a_3 = 21$$

R. $a_3 = 21$

CD-II-2.11

Hallar el octavo término y calcular la suma de los ocho primeros términos de la sucesión 6, 24, 96, …

Primer paso:

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

$$r = \frac{48}{12} = 4$$

Segundo paso:

$$a_n = a_1 r^{n-1}$$

$$a_8 = 6(4)^{8-1}$$

$$a_8 = 6(4)^7$$

$$a_8 = 6(16384)$$

$$a_8 = 98304$$

Tercer paso:

$$S_n = \frac{a_1(1-r^n)}{1-r}$$

$$S_8 = \frac{6(1-4^8)}{1-4}$$

$$S_8 = \frac{6(1-65536)}{-3}$$

$$S_8 = \frac{6(1-65535)}{-3}$$

$$S_8 = \frac{-393210}{-3}$$

$$S_8 = 131070$$

R. $a_8 = 98304$, $S_8 = 131070$

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	S_8
6	24	96	384	1,536	6,144	24,576	98,304	131,070

Parte III

CD-III-2.1

$-1, 0, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}$

CD-III-2.2

$-3, -4, -3$

CD-III-2.3

$4, \frac{7}{2}, \frac{10}{3}, \frac{13}{4}, \frac{16}{5}$

CD-III-2.4

$-6, -2, 2, 22$

CD-III-2.5

a) $5, 4, 3, 2, -3$

b) $1, 4, 7, 10, 25$

c) $\frac{1}{4}, \frac{2}{5}, \frac{3}{6}, \frac{4}{7}, \frac{9}{12}$

d) $1, 3, 7, 13, 73$

e) $5, 7, 5, 7, 5$

f) $\frac{3}{-14}, \frac{6}{-13}, \frac{9}{-12}, \frac{12}{-11}, \frac{27}{-6}$

CD-III-2.6

10

CD-III-2.7

5

CD-III-2.8

15

CD-III-2.9

13

CD-III-2.10

11

CD-III-2.11

19

CD-III-2.12
76

CD-III-2.13
180

CD-III-2.14
257

CD-III-2.15
124

CD-III-2.16
−1

CD-III-2.17
77

CD-III-2.18
18

CD-III-2.19
25

CD-III-2.20
45

CD-III-2.21
2 300

CD-III-2.22
2 550

CD-III-2.23
2 470

CD-III-2.24
351

CD-III-2.25
15

CD-III-2.26
15

CD-III-2.27
10 días

CD-III-2.28
16 días

CD-III-2.29
20 días

CD-III-2.30
$r = 3$, $a_5 = 3870$

CD-III-2.31
$r = 2$, $a_9 = 8704$

CD-III-2.32
$r = 4$, $a_6 = 7168$

CD-III-2.33
6

CD-III-2.34
7

CD-III-2.35
9

CD-III-2.36
88 572

CD-III-2.37
16 383

CD-III-2.38
531 440

CD-III-2.39
27

CD-III-2.40
2

CD-III-2.41
3






GLOSARIO

Bien. Cualquier objeto o servicio capaz de satisfacer una necesidad.

Compra. Acción de adquirir algo a cambio de dinero. También, conjunto de bienes y servicios adquiridos en el acto de compra.

Costo. Precio pagado o solicitado para la adquisición de bienes o servicios. Precio o gasto de elaboración de un producto.

Cotización. Precio al que se puede efectuar en un mercado determinado de compra o la venta de un bien, valor o divisa. También se aplica al precio al que compradores y vendedores están dispuestos a cerrar operaciones, pero que no es necesariamente el precio al que realmente se cierra.

Divisa. Término que engloba la moneda de curso legal de terceros países, medios de pago y activos financieros denominados en moneda extranjera, e ingresos en monedas extranjeras originados por transacciones en el exterior.

Ganancia. Beneficio, lucro o provecho que se obtiene de la relación de un trabajo o actividad. En las actividades comerciales es el beneficio obtenido como diferencia del precio de compra de un producto y el precio de venta.

Inflación. Elevación general del nivel de precios que normalmente se mide con el índice de precios al consumidor.

Materias primas. Es un subgrupo del Plan General de Contabilidad que reconoce los elementos naturales, no elaborados, que se incorporan al inicio del proceso de producción para ser elaborados o transformados en productos fabricados o terminados.

Poder adquisitivo. Volumen de bienes y servicios a los que puede acceder, por término medio, una persona o grupo de personas dado su nivel de renta.

Razón. Es el resultado de la comparación entre dos cantidades; razón directa o inversa.

Renta. Cantidad que una persona denominada rentista tiene derecho a percibir periódicamente durante un periodo limitado (renta temporal) o durante toda su vida (renta vitalicia). También es la utilidad, beneficio o incremento de riqueza que una persona física o jurídica percibe en un periodo en forma de retribuciones del trabajo o rendimientos del capital o de la tierra.

Serie. Es la suma de los términos de una sucesión.

Serie aritmética. Se forma realizando la suma de los términos de la sucesión aritmética, se simboliza con S_n , en donde n es el número de términos de la sucesión aritmética.

Serie geométrica. Es la suma de términos de una sucesión geométrica.

Servicio. Acción o efecto de servir.

Sucesión. Conjunto ordenado de números reales construidos a partir de una regla; a cada número se le llama término de la sucesión.

Sucesión aritmética. Se forma sumando al primer término una cantidad constante conocida como diferencia común para obtener el segundo término y así sucesivamente.

Sucesión geométrica. Se forma multiplicando el término anterior por una cantidad constante llamada factor común.

Término. Cada una de las cantidades que componen un polinomio, razón, quebrado, etcétera.

Utilidad. Satisfacción que proporciona al usuario el empleo de un bien. En países latinoamericanos, beneficio o ganancia.



SERIES Y SUCESIONES

Objetivos

- Identificar las progresiones; aprender a encontrar los elementos de la progresión utilizando fórmula y la suma de los elementos que la forman.
- Aprender a encontrar los elementos de la serie aritmética utilizando fórmula, la suma de los elementos que la forman y calcular el número de elementos de las progresiones aritméticas.
- Identificar las progresiones geométricas; aprender a encontrar los elementos de la progresión utilizando fórmula y la suma de los elementos que la forman.



Formulario

Sucesión o progresión

$a_1, a_2, a_3, \ldots, a_n$

Serie

$S_n = a_1 + a_2 + a_3 + \cdots + a_n$

Progresión aritmética

$a_n = a_{n-1} + d$

$a_n = a_1 + (n-1)d$

Diferencia común

$$d = \frac{a_n - a_1}{n-1}$$

Número de términos en progresión aritmética

$$n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1$$

Serie aritmética

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$$

Progresión geométrica

$a_n = a_{n-1}(r)$

$a_n = a_1 r^{n-1}$

Razón común

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

Número de términos progresión geométrica

$$n = \frac{\log a_n - \log a_1}{\log r} + 1$$

Serie geométrica

$$S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r} \quad ; \text{ Si } \quad r \neq 1$$

Terminología

d	Diferencia común
n	Número de términos
r	Razón común
S_n	Serie aritmética y geométrica
a_n	Término de la sucesión.
n	La posición del término



¿Qué sabes?

Aplica tus conocimientos y encuentra los resultados de cada problema

2.1

Encontrar los tres primeros términos y el décimo de $a_n = \frac{n^2}{5^n}$.

2.2
Obtener la suma de los tres primeros términos de la progresión $a_n = 5n - 6$

2.3
Determinar los tres primeros términos de la sucesión aritmética $a_n = 5n + 6$.

2.4
Encontrar el último término de la sucesión aritmética si $a_1 = 6$, $n = 9$ y $d = 3$.

2.5
Determinar la suma de los primeros 14 términos de la sucesión aritmética 25, 31, 37, …

2.6
Encontrar el noveno término de la sucesión geométrica 9, 45, 225,….

2.7
Determinar el valor del sexto término de la progresión geométrica 2.5, $(2.5)^4$, …

2.8
Calcular la suma de los 10 primeros términos de la sucesión geométrica 9, 45, 225, ...

2.9
Hallar el decimosexto término y la suma de los 17 primeros términos, si la razón es 2 y el primer término es 18.



Problemas a resolver

CD2.1

a) Encontrar los primeros tres términos de la siguiente progresión: $a_n = 2n + 3$

b) Escribir los primeros tres términos y el vigesimoprimero de la progresión definida por: $a_n = \frac{n-2}{n}$

c) Hallar los primeros tres términos de la progresión dada por: $a_n = n^2 + 2n$

d) Encontrar los primeros cinco términos de la siguiente progresión: $a_n = 2n + n^3$

CD2.2

a) Escribir los primeros tres términos y el vigesimoprimero de la progresión definida por: $a_n = \frac{2n-2}{n+1}$

b) Hallar los primeros tres términos de la progresión dada por: $a_n = 10n^2 - 3n$

c) Escribir el número cien de la progresión: $a_n = \frac{2n}{n-20}$

CD2.3

a) Encontrar los primeros dos términos de la progresión dada por: $a_n = 2\log n^2$

b) Sustituir cada uno de los valores de x en las expresiones y encontrar sus resultados.

c) Sustituir cada uno de los valores de x en las expresiones y encontrar sus resultados.

CD2.4

a) Encontrar los cuatro primeros términos de la sucesión aritmética: $a_n = 4n + 3$

b) Hallar los cinco primeros términos de la sucesión aritmética: $a_n = 4n^2 + 3n$

CD2.5

a) Calcular la suma de cuatro primeros términos de la sucesión: $a_n = 3 \times (-1)^{n+1}$

b) Hallar la suma de los dos primeros términos de la sucesión: $a_n = \frac{25}{30 - n^2}$

c) Calcular la suma de los tres primeros términos de la sucesión: $a_n = 5 - n^2 + 3n$

CD2.6

Encontrar la suma de los tres primeros términos de las siguientes progresiones:

a) $a_n = 2.5 \times (2)^{n+1}$

b) $a_n = (-5)^{n-1}$

c) $a_n = \frac{1}{n}$

d) $a_1 = 8$, $a_n = 4a_{n-1} - 10$



Progresiones aritméticas

CD2.7
Encontrar los valores que faltan en las sucesiones:

a) 5, __, 11, 14, __, 20, 23,…
b) 3, __, 12, 24, __, 96, 192,…
c) 15,21, __, 33, 39, 45, __, 57, 63,…
d) 33, 42, 51, __, 69, __, 87, 96, 105,…

CD2.8
Hallar la diferencia común de las siguientes series aritméticas:
a) 7, 9, 11, …
b) 28, 24, 20, 16, 12, …
c) 155, 170, 185, …
d) 8, 11, 14, 17, …

CD2.9
Encontrar la diferencia común de las siguientes series aritméticas
a) 10, 16, 22, 28, 34,…
b) 50, 45, 40, 35, 30, …
c) 42, 50, 58, 66, 74,…
d) 45, 38, 31, 24, 17, …

CD2.10
a) Encontrar la diferencia común en una serie, si el primer término es 9 y el decimosegundo es 42.
b) Hallar el trigesimoquinto término de la serie aritmética 18, 23, 28, 33, 38, 43,.…
c) Encontrar el primer término de una progresión aritmética en la que el decimosegundo término es 81 y su diferencia común es 5.
d) Hallar la diferencia común de una progresión aritmética si el primer término es 0 y el vigesimoprimero es 200.

CD2.11
a) Encontrar el decimocuarto término de una progresión aritmética si el primer término es −3 y la diferencia común es de 18.
b) Obtener el valor de x en la progresión aritmética −3, x, 5.
c) Encontrar el vigésimo término de la serie aritmética −4, 16,.…
d) La diferencia entre los términos décimo y vigesimosegundo en la progresión aritmética es de 120, el cuarto término es −2. Encontrar los cuatro primeros términos.

CD2.12
a) Encontrar el último término de una sucesión aritmética si $a_1 = 4$, $n = 8$ y $d = 4$.
b) Hallar el último término de una sucesión aritmética si $a_1 = 7$, $n = 18$ y $d = 3$.



CD2.13
a) ¿De cuántos términos estará formada la sucesión $3, 6, 9, \ldots, 51$?
b) Se desea conocer el número de términos de la sucesión aritmética 19, 30, 41, …, 388, cuya diferencia común es 11.

CD2.14
¿Cuáles son los tres primeros términos y el noveno de una progresión aritmética si el cuarto término es 21y el octavo es −3?

CD2.15
Encontrar la suma de los primeros 20 términos de la sucesión aritmética 19, 26, 33, …

CD2.16
Encontrar la suma de $10 + 15 + 20 + \cdots + 140$.

CD2.17
Encontrar la suma de los términos desde el decimoquinto al vigesimoctavo de la progresión aritmética 8, 12, …

CD2.18
Determinar el decimosexto y la suma de los primeros dieciséis términos de la progresión aritmética 5, 12, 19, 26, …

CD2.19
Encontrar el primer término de una sucesión aritmética cuya suma de 25 términos es 3200, si el último término es 224.

CD2.20
Encontrar el número de términos de una progresión aritmética y la diferencia común, si el primer término es 6, el último 106 y su suma es 616.



Progresiones geométricas

CD2.21

a) Encontrar el noveno término de la sucesión geométrica: 12, 48, 192,….
b) Encontrar el decimosegundo término de la sucesión geométrica: 7, 14,….
c) Encontrar el quinto y el décimo término de la progresión geométrica 3, −1,….
d) Encontrar el noveno término de la progresión geométrica: $(4.5)^{-1}$, $(4.5)^{-2}$, $(4.5)^{-3}$, …

CD2.22

a) Encontrar el valor del sexto término de la progresión geométrica: 9, 45, 225, ….
b) Encontrar el valor del sexto término de la progresión geométrica 1.5, $(1.5)^4$, …
c) Encontrar el valor del sexto término de la progresión geométrica 7, 21, 63, …
d) Determinar los tres primeros términos, si $a_1 = 7$ y $r = 3$

CD2.23

a) Encontrar el número de términos de la progresión geométrica, si se sabe que $a_1 = 12$, $r = 3/4$, $a_n = 3/8$
b) Hallar el número de términos de la progresión geométrica: 17, 34, 68, …, 34816.
c) Determinar el número de términos de la progresión geométrica, si se sabe que $a_1 = 8$, $a_n = 17496$ y $r = 3$.
d) Encontrar el número de términos de la progresión geométrica, si se sabe que 5, 5/2, 5/4, … , 5/64

CD2.24

El décimo y vigésimo término de una progresión geométrica son: $a_{10} = 1/128$ y $a_{26} = 512$. Encontrar los primeros cuatro términos.

CD2.25

a) Encontrar el décimo término y la suma de los 12 primeros términos. La razón es 3 y el primer término es 7.
b) Determinar la suma de los 15 primeros términos de la progresión geométrica, si el tercero y el quinto son 12 y 48.
c) Encontrar el décimo término y la suma de los 16 primeros términos. La razón es 3 y el primer término es 7.

Aplicaciones

CD2.26

La señora Josefina pide prestados 2 500 pesos y acepta pagar 100 pesos al final de cada mes y el 12% anual de interés sobre el saldo. Calcular la suma de todo el interés pagado.

CD2.27

Un activo cuesta 20 000 pesos y la depreciación por año se estima en 50%. ¿Cuál es el valor del activo después de cinco años?

CD2.28

El bufete de abogados AK compró una aspiradora industrial que les costó 8 500 pesos. La Secretaría de Hacienda solo les reconoce una depreciación por año del 75% de valor al principio de cada año. Calcular el valor de la aspiradora después de 10 años.



Problemas complementarios

Parte I

CD-I-2.1

Encontrar la diferencia común de las siguientes sucesiones:

a) 4 430, 4 680, 4 930

b) 70, 110, 150

CD-I-2.2

Despejar *d* de la siguiente expresión: $y = a + (b - 1)d$

CD-I-2.3

Encontrar la suma de los primeros tres números de las siguientes series:

a) 19, 30, 41, 42, 53

b) 2, 6, 18, 54, …

CD-I-2.4

Encontrar la razón común de las siguientes sucesiones:

a) 12, 48, 192

b) 7, 28, 112



Parte II

CD-II-2.1
Escribir en la línea si el enunciado es falso o verdadero.

a) a_3 representa el decimotercer término de una sucesión ____________

b) El subíndice n indica el término de una sucesión. ____________

c) El sexto término de la sucesión aritmética 3, 7, 11,…. es 25 ____________

d) Los términos de una sucesión se denotan con a_n ____________

e) La expresión $a_n = a_1 + (n-1)d$ es una sucesión aritmética. ____________

f) La razón común de una sucesión geométrica se denota con d. ____________

g) La expresión $a_n = a_1(1 + r^{n-1})$ es una sucesión aritmética. ____________

CD-II-2.2
Explicar el concepto de sucesión.

CD-II-2.3
¿Qué se entiende por sucesión aritmética?

CD-II-2.4
¿Qué es una sucesión geométrica?

CD-II-2.5
Explicar el concepto de serie.

CD-II-2.6
¿Las siguientes sucesiones son geométricas?
a) 3, 6, 12, 36, 108
b) 18, 21, 25, 30

CD-II-2.7
¿Las siguientes sucesiones son geométricas?
a) 9, 13, 17, 21, 25
b) 1, 5, 25, 125

CD-II-2.8
Encontrar la suma de 10 + 15 + 20 + … + 130.

CD-II-2.9
El primer término de una sucesión aritmética es 20 y el último término es 74; la suma de términos es 470. Encontrar la diferencia común.

CD-II-2.10
Encontrar el tercer término de la sucesión $a_n = 4n + n^2$

CD-II-2.11
Hallar el octavo término y calcular la suma de los ocho primeros términos de la sucesión 6, 24, 96, …

Parte III

CD-III-2.1

Escribir los cuatro primeros términos de la sucesión $a_n = \frac{n-2}{n}$.

CD-III-2.2
Encontrar los tres primeros términos de la sucesión $a_n = n(n-4)$.

CD-III-2.3

Determinar los cinco primeros términos de la sucesión $a_n = \frac{1}{n} + 3$.

CD-III-2.4
Escribir los tres primeros términos y el octavo de la sucesión $a_n = 4n - 10$.

CD-III-2.5
Determinar los cuatro primeros términos y noveno de las siguientes sucesiones:
a) $a_n = 6 - n$
b) $a_n = 3n - 2$
c) $a_n = \frac{n}{n+3}$
d) $a_n = n^2 - n + 1$
e) e) $a_n = 6 + (-1)^{n+2}$
f) $a_n = \frac{3n}{n-15}$

CD-III-2.6
El primer término es 10 y el vigesimoprimero es 210. Encontrar la diferencia común.

CD-III-2.7
Hallar la diferencia común si el primer término es 1 y el décimo es 46.

CD-III-2.8
El primer término es 16 y el decimosegundo es 181. Encontrar la diferencia común.

CD-III-2.9
¿De cuántos términos está formada la sucesión 31, 46, 61, …, 211?

CD-III-2.10
¿De cuántos términos está formada la sucesión 13, 17, …, 53?

CD-III-2.11
¿De cuántos términos está formada la sucesión 3, 14, 25, …, 201?

CD-III-2.12

Encontrar el último término de una sucesión aritmética si $a_1 = 4$, $n = 13$ y $d = 6$.

CD-III-2.13
Determinar el último término de una sucesión aritmética si $a_1 = 12$, $n = 25$ y $d = 7$.

CD-III-2.14
Encontrar el último término de una sucesión aritmética si $a_1 = 1$, $n = 33$ y $d = 8$.

CD-III-2.15
Hallar el último término de la sucesión aritmética 10, 16, 22, … La sucesión está formada por 20 términos.

CD-III-2.16
Encontrar el último término de la sucesión aritmética 55, 51, 47, …. La sucesión está formada por 15 términos.

CD-III-2.17
Determinar el último término de la sucesión aritmética 29, 33, 37, …. La sucesión está formada por 13 términos.

CD-III-2.18
Hallar el primer término de una sucesión aritmética cuya suma de 15 términos es 690 y el último término es 74.

CD-III-2.19
Encontrar el primer término de una sucesión aritmética cuya suma de 12 términos es 768 y el último término es 103.

CD-III-2.20
Determinar el primer término de una sucesión aritmética cuya suma de 21 términos es 2 835 y el último término es 225.

CD-III-2.21
Hallar la suma de los primeros 25 términos de la sucesión aritmética 32, 37, 42, ….

CD-III-2.22
Calcular la suma de los primeros 20 términos de la sucesión aritmética 42, 51, 60, ….
CD-III-2.23
Encontrar la suma de los primeros 20 términos de la sucesión aritmética 19, 30, 41, ….

CD-III-2.24
Se desea conocer el número de términos de la sucesión aritmética 100, 102, 104, …, cuya diferencia común es 2.

CD-III-2.25
Determinar el número de términos de la sucesión aritmética 42, 51, 60, …, 168, cuya diferencia común es 9.

CD-III-2.26
Se desea encontrar el número de términos de la sucesión aritmética 33, 37, 42, …, 102,, cuya diferencia común es 5.

CD-III-2.27

Si el dólar aumenta de precio en $0.10 por día y el día de hoy se cotiza en $11.10 pesos a la venta, ¿en cuántos días alcanzará la cotización de 12.00 pesos?

CD-III-2.28
Si el euro aumenta de precio en $0.0354 por día y el día de hoy se cotiza en $14.4747 pesos a la venta, ¿en cuántos días alcanzará la cotización de 15.0057 pesos?

CD-III-2.29
Si la UDI aumenta de precio en $0.000132 por día y el día de hoy se cotiza en $3.690061, ¿en cuántos días alcanzará la cotización de $3.692569?

CD-III-2.30
Encontrar el quinto término de la sucesión geométrica 47, 141, 423, …

CD-III-2.31
Determinar el décimo término de la sucesión geométrica 17, 34, 68, …

CD-III-2.32
Hallar el sexto término de la sucesión geométrica 7, 28, 112, …

CD-III-2.33
Encontrar el número de términos de la sucesión 7, 28, 112, …, 7 168.

CD-III-2.34
Determinar el número de términos de la sucesión 17, 34, 68, …, 1 088.

CD-III-2.35
Hallar el número de términos de la sucesión 9, 45, 225, …, 3 515 625.

CD-III-2.36
Calcular la suma de los diez primeros términos de la sucesión geométrica 3, 9, 27, 81, 243, …

CD-III-2.37
Determinar la suma de los siete primeros términos de la sucesión geométrica 3, 12, 48, 192, …

CD-III-2.38
Calcular la suma de los doce primeros términos de la sucesión geométrica 2, 6, 18, 54, …

CD-III-2.39
La suma de los diez primeros términos de una sucesión geométrica es 797 148 y la razón es 3. Encontrar el primer término.

CD-III-2.40
La suma de los doce primeros términos de una sucesión geométrica es 531 440 y la razón es 3. Hallar el primer término.

CD-III-2.41
La suma de los ocho primeros términos de una sucesión geométrica es 65 535 y la razón es 4. Determinar el primer término.

Respuestas

En seguida aparecen las operaciones y las soluciones de los problemas enunciados al principio de la unidad.

¿Qué sabes?

2.1

Encontrar los tres primeros términos y el décimo de $a_n = \frac{n^2}{5^n}$.

$$a_1 = \frac{1^2}{5^1} = \frac{1}{5},\ a_2 = \frac{2^2}{5^2} = \frac{4}{25},\ a_3 = \frac{3^2}{5^3} = \frac{9}{125}, \ldots$$

$$a_{10} = \frac{10^2}{5^{10}} = \frac{100}{9\ 765\ 625}$$

R. $a_1 = \frac{1}{5},\ a_2 = \frac{4}{25},\ a_3 = \frac{9}{125}, \ldots$

$$a_{10} = \frac{100}{9\ 765\ 625}$$

2.2

Obtener la suma de los tres primeros términos de la progresión $a_n = 5n - 6$

$$a_1 = 5(1) - 6 = 5 - 6 = -1$$
$$a_2 = 5(2) - 6 = 10 - 6 = 4$$
$$a_3 = 5(3) - 6 = 15 - 6 = 9$$
$$S_3 = -1 + 4 + 9 = 12$$

R. $S_3 = 12$

2.3

Determinar los tres primeros términos de la sucesión aritmética $a_n = 5n + 6$.

$$a_1 = 5(1) + 6 = 5 + 6 = 11$$
$$a_2 = 5(2) + 6 = 10 + 6 = 16$$
$$a_3 = 5(3) + 6 = 15 + 6 = 21$$

R. $a_1 = 11,\ a_2 = 16,\ a_3 = 21$

2.4

Encontrar el último término de la sucesión aritmética si $a_1 = 6$, $n = 9$ y $d = 3$.

$$a_n = a_1 + (n - 1)d$$
$$a_n = 6 + (9 - 1)(3)$$
$$a_n = 6 + (8 \times 3)$$
$$a_n = 6 + 24$$
$$a_n = 30$$

R. $a_n = 30$

2.5

Determinar la suma de los primeros 14 términos de la sucesión aritmética 25, 31, 37, …

Primer paso:

$$d = a_1 - a_{n-1}$$
$$d = 31 - 25$$
$$d = 6$$

Segundo paso:

$$a_n = a_1 + (n - 1)d$$
$$a_{14} = 25 + (14 - 1)(6)$$
$$a_{14} = 25 + (13 \times 6)$$
$$a_{14} = 25 + 78$$
$$a_{14} = 103$$



Tercer paso:

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$$

$$S_n = \frac{14}{2}(25 + 103)$$

$$S_n = \frac{14}{2}(128)$$

$$S_n = \frac{1792}{2}$$

$$S_n = 896$$

R. $S_n = 896$

2.6
Encontrar el noveno término de la sucesión geométrica 9, 45, 225,….

Primero se calcula la razón:

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

$$r = \frac{45}{9} = 5$$

Segundo paso:

$$a_n = a_1 r^{n-1}$$

$$a_9 = 9(5^{9-1})$$

$$a_9 = 9(5^8)$$

$$a_9 = 9(390\ 625)$$

$$a_9 = 3\ 515\ 625$$

R. $a_9 = 3\ 515\ 625$

2.7
Determinar el valor del sexto término de la progresión geométrica 2.5, $(2.5)^4$, …

Primer paso:

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

$$r = \frac{(2.5)^4}{2.5} = (2.5)^3$$

Segundo paso:

$$a_n = a_1 r^{n-1}$$

$$a_6 = 2.5\left[\left(2.5^3\right)\right]^{6-1}$$

$$a_6 = 2.5\left[\left(2.5^3\right)\right]^{5}$$

$$a_6 = 2.5(2.5)^{15}$$

$$a_6 = 2\ 328\ 306.44$$

R. $a_6 = 2\ 328\ 306.44$

2.8
Calcular la suma de los 10 primeros términos de la sucesión geométrica 9, 45, 225, ...

Primer paso:

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

$$r = \frac{45}{9} = 5$$



Segundo paso:

$$S_n = \frac{a_1(1-r^n)}{1-r}$$

$$S_{10} = \frac{9(1-5^{10})}{1-5}$$

$$S_{10} = \frac{9(1-9\ 765\ 625)}{-4}$$

$$S_{10} = \frac{9(1-9\ 765\ 624)}{-4}$$

$$S_{10} = \frac{-87\ 890\ 616}{-4}$$

$$S_{10} = 21\ 972\ 654$$

R. $S_{10} = 21\ 972\ 654$

2.9
Hallar el decimosexto término y la suma de los 17 primeros términos, si la razón es 2 y el primer término es 18.

Primer paso:

$$a_n = a_1 r^{n-1}$$

$$a_{16} = 18\left[(2)\right]^{16-1}$$

$$a_{16} = 18(2)^{15}$$

$$a_{16} = 18(32\ 768)$$

$$a_{16} = 589\ 824$$

Segundo paso:

$$S_n = \frac{a_1(1-r^n)}{1-r}$$

$$S_{17} = \frac{18(1-2^{17})}{1-2}$$

$$S_{17} = \frac{18(1-131\ 072)}{-4}$$

$$S_{17} = \frac{18(131\ 071)}{-4}$$

$$S_{17} = 2\ 359\ 278$$

R. $S_{17} = 2\ 359\ 278$

Problemas a resolver

CD2.1
a) Encontrar los primeros tres términos de la siguiente progresión: $a_n = 2n + 3$

$$a_1 = 2(1) + 3 = 5$$
$$a_2 = 2(2) + 3 = 7$$
$$a_3 = 2(3) + 3 = 9$$

R. $5, 7, 9, \ldots$

b) Escribir los primeros tres términos y el vigesimoprimero de la progresión definida por:

$$a_n = \frac{n-2}{n}$$

$$a_1 = \frac{1-2}{1} = -1$$

$$a_2 = \frac{2-2}{2} = 0$$

$$a_3 = \frac{3-2}{3} = \frac{1}{3}$$

$\vdots$

$$a_{21} = \frac{21-2}{21} = \frac{19}{21}$$

R. $-1,\ 0,\ \frac{1}{3},\ \ldots,\ \frac{19}{21}$

c) Hallar los primeros tres términos de la progresión dada por: $a_n = n^2 + 2n$

$$a_1 = 1 + 2(1) = 3$$
$$a_2 = 4 + 2(2) = 8$$
$$a_3 = 9 + 2(3) = 15$$

R. $3, 8, 15, \ldots$

d) Encontrar los primeros cinco términos de la siguiente progresión: $a_n = 2n + n^3$

$a_1 = 2(1) + 1^3 = 3$

$a_2 = 2(2) + 2^3 = 12$

$a_3 = 2(3) + 3^3 = 33$

$a_4 = 2(4) + 4^3 = 72$

$a_5 = 2(5) + 5^3 = 135$

R. 3, 12, 33, 72, 135, …

CD2.2

a) Escribir los primeros tres términos y el vigesimoprimero de la progresión definida por:

$$a_n = \frac{2n-2}{n+1}$$

$$a_1 = \frac{2(1)-2}{1+1} = 0$$

$$a_2 = \frac{2(2)-2}{2+1} = \frac{2}{3}$$

$$a_3 = \frac{2(3)-2}{3+1} = \frac{4}{4} = 1$$

$$a_4 = \frac{2(4)-2}{4+1} = \frac{6}{5}$$

$$a_5 = \frac{2(5)-2}{5+1} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

R. $0, \frac{2}{3}, 1, \frac{6}{5}, \frac{4}{3}, \ldots$

b) Hallar los primeros tres términos de la progresión dada por: $a_n = 10n^2 - 3n$

$a_1 = 10(1) - 3(1) = 7$

$a_2 = 10(2)^2 - 3(2) = 34$

$a_3 = 10(3)^2 - 3(3) = 81$

$a_4 = 10(4)^2 - 3(4) = 148$

$a_5 = 10(5)^2 - 3(5) = 235$

R. 7, 34, 81, 148, 235, …

c) Escribir el número cien de la progresión:

$$a_n = \frac{2n}{n-20}$$

$$a_{100} = \frac{2(100)}{100-20}$$

$$a_{100} = \frac{200}{80} = \frac{20}{8} = \frac{5}{2}$$

$$a_{100} = 2.5$$

R. 2.5

CD2.3

a) Encontrar los primeros dos términos de la progresión dada por: $a_n = 2\log n^2$

$a_1 = 2\log(1)^2 = 0$

$a_2 = 2\log(2)^2 = 4\log(2) = 4 \times 0.301029995 = 1.204119$

R. 0, 1.204119, …

b) Sustituir cada uno de los valores de x en las expresiones y encontrar sus resultados.

$y = 4x + 3$, si x toma valores 1, 2, 3.

Si $x = 1 \quad \therefore\ y = 4x + 3 = 4 + 3 = 7$

Si $x = 2 \quad \therefore\ y = 4x + 3 = 8 + 3 = 11$

Si $x = 3 \quad \therefore\ y = 4x + 3 = 12 + 3 = 15$

R. 7, 11, 15



c) Sustituir cada uno de los valores de x en las expresiones y encontrar sus resultados.

$m = \frac{x-1}{x+1}$, si x toma valores $1, 2, 3, 4$.

Si $x = 1 \quad \therefore m = \frac{1-1}{1+1} = \frac{0}{2} = 0$

Si $x = 2 \quad \therefore m = \frac{2-1}{2+1} = \frac{1}{3}$

Si $x = 3 \quad \therefore m = \frac{3-1}{3+1} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

Si $x = 4 \quad \therefore m = \frac{4-1}{4+1} = \frac{3}{5}$

R. $0, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}, \frac{3}{5}$

CD2.4

a) Encontrar los cuatro primeros términos de la sucesión aritmética: $a_n = 4n + 3$

$a_n = 4n + 3$
$a_1 = 4(1) + 3 = 7$
$a_2 = 4(2) + 3 = 11$
$a_3 = 4(3) + 3 = 15$
$a_4 = 4(4) + 3 = 19$

R. $7, 11, 15, 19$

b) Hallar los cinco primeros términos de la sucesión aritmética: $a_n = 4n^2 + 3n$

$a_n = 4n^2 + 3n$
$a_1 = 4(1)^2 + 3(1) = 4 + 3 = 7$
$a_2 = 4(2)^2 + 3(2) = 16 + 6 = 22$
$a_3 = 4(3)^2 + 3(3) = 36 + 9 = 45$
$a_4 = 4(4)^2 + 3(4) = 64 + 12 = 76$
$a_5 = 4(5)^2 + 3(5) = 100 + 15 = 115$

R. $7, 22, 45, 76, 115$

CD2.5

a) Calcular la suma de cuatro primeros términos de la sucesión: $a_n = 3 \times (-1)^{n+1}$

$a_n = 3 \times (-1)^{n+1}$
$a_1 = 3 \times (-1)^{1+1} = 3$
$a_2 = 9 \times (-1)^{2+1} = -9$
$a_3 = 27 \times (-1)^{3+1} = 27$
$a_4 = 81 \times (-1)^{4+1} = -81$

$S_4 = -60$

R. $S_4 = -60$

b) Hallar la suma de los dos primeros términos de la sucesión: $a_n = \frac{25}{30 - n^2}$

$a_n = \frac{25}{30 - n^2}$
$a_1 = \frac{25}{30 - 1^2} = \frac{25}{30 - 1} = \frac{25}{29}$
$a_2 = \frac{25}{30 - 2^2} = \frac{25}{30 - 4} = \frac{25}{26}$

$S_2 = \frac{1375}{754} = 1.824$

R. $S_2 = 1.824$

c) Calcular la suma de los tres primeros términos de la sucesión: $a_n = 5 - n^2 + 3n$

$a_n = 5 - n^2 + 3n$

$a_1 = 5 - 1^2 + 3(1) = 5 - (1) + 3 = 7$

$a_2 = 5 - 2^2 + 3(2) = 5 - (4) + 6 = 7$

$a_3 = 5 - 3^2 + 3(3) = 5 - (9) + 9 = 5$

$S_3 = 7 + 7 + 5 = 19$

R. $S_3 = 19$

CD2.6
Encontrar la suma de los tres primeros términos de las siguientes progresiones:

a) $a_n = 2.5 \times (2)^{n+1}$

$a_1 = 2.5 \times (2)^{1+1} = 10$

$a_2 = 2.5 \times (2)^{2+1} = 20$

$a_3 = 2.5 \times (2)^{3+1} = 40$

$S_3 = 10 + 20 + 40 = 70$

R. $S_3 = 70$

b) $a_n = (-5)^{n-1}$

$a_1 = (-5)^{1-1} = 1$

$a_2 = (-5)^{2-1} = -5$

$a_3 = (-5)^{3-1} = 25$

$S_3 = 1 - 5 + 25 = 21$

R. $S_3 = 21$

c) $a_n = \frac{1}{n}$

$a_1 = \frac{1}{1} = 1$

$a_2 = \frac{1}{2}$

$a_3 = \frac{1}{3}$

$S_3 = \frac{11}{6} = 1.83$

R. $S_3 = 1.83$

d) $a_1 = 8 \quad a_n = 4a_{n-1} - 10$

El primer término es $a_1 = 8$

El segundo término
$a_2 = 4a_{2-1} - 10 = 4a_1 - 10 = (4 \times 8) - 10 = 22$

El tercer término
$a_3 = 4a_{3-1} - 10 = 4a_2 - 10 = (4 \times 22) - 10 = 78$

R. $a_1 = 8$, $a_2 = 22$, $a_3 = 78$

Progresiones aritméticas

CD2.7
Encontrar los valores que faltan en las sucesiones:

a) 5, __, 11, 14, __, 20, 23,…
R. 5, **8**, 11, 14, **17**, 20, 23,..

b) 3, __, 12, 24, __, 96, 192,…
R. 3, **6**, 12, 24, **48**, 96, 192,…

c) 15,21, __, 33, 39, 45, __, 57, 63,…
R. 15,21, **27**, 33, 39, 45,**51**, 57, 63,…

d) 33, 42, 51, __, 69, __, 87, 96, 105,…
R. 33, 42, 51,**60**, 69, **78**, 87, 96, 105,…

CD2.8
Hallar la diferencia común de las siguientes series aritméticas:

a) 7, 9, 11, …
R. 2

b) 28, 24, 20, 16, 12, …
R. −4

c) 155, 170, 185, …
R. 15

d) 8, 11, 14, 17, …
R. 3

CD2.9
Encontrar la diferencia común de las siguientes series aritméticas

a) 10, 16, 22, 28, 34,…
R. 6

b) 50, 45, 40, 35, 30, …
R. −5

c) 42, 50, 58, 66, 74,…
R. 8

d) 45, 38, 31, 24, 17, …
R. −7

CD2.10
a) Encontrar la diferencia común en una serie, si el primer término es 9 y el decimosegundo es 42:

$a_n = a_1 + (n-1)d$

$d = \frac{a_n - a_1}{n-1}$

$d = \frac{42-9}{12-1}$

$d = \frac{33}{11}$

$d = 3$

R. $d = 3$

b) Hallar el trigesimoquinto término de la serie aritmética 18, 23, 28, 33, 38, 43,….

Primer paso:

$a_n = a_1 + (n-1)d$

$d = 23 - 28 = 5$

Segundo paso, se sustituye: $a_1 = 18$, $d = 5$ y $n = 35$

$a_{35} = 18 + (35-1)5$

$a_{35} = 18 + (34)5$

$a_{35} = 18 + 170$

$a_{35} = 188$

R. $a_{35} = 188$

c) Encontrar el primer término de una progresión aritmética en la que el decimosegundo término es 81 y su diferencia común es 5.

$a_n = a_1 + (n-1)d$

Se despeja de la fórmula a_1

$a_1 = a_n - (n-1)d$

Al sustituir: $a_{12} = 81$, $n = 12$, y $d = 5$

$a_1 = 81 - (12-1)5$

$a_1 = 81 - (13)5$

$a_1 = 81 - 65$

$a_1 = 26$

R. $a_1 = 26$

d) Hallar la diferencia común de una progresión aritmética si el primer término es 0 y el vigesimoprimero es 200.

$a_n = a_1 + (n-1)d$

$d = \frac{a_n - a_1}{n-1}$

$d = \frac{200-0}{21-1}$

$d = \frac{200}{20}$

$d = 10$

R. $d = 10$

CD2.11

a) Encontrar el decimocuarto término de una progresión aritmética si el primer término es −3 y la diferencia común es de 18.

Primer paso, se sustituye: $a_1 = -3$, $d = 18$ y $n = 14$

$$a_{14} = -3 + (14-1)18$$
$$a_{14} = -3 + (13)18$$
$$a_{14} = -3 + 234$$
$$a_{14} = 231$$

R. $a_{14} = 231$

b) Obtener el valor de x en la progresión aritmética −3, x, 5.

$$2d = a_3 - a_1$$
$$2d = 15 - (-3)$$
$$d = \frac{18}{2}$$
$$d = 9$$
$$x = -3 + 9 = 6$$

Si $x = a_2 \quad \therefore \quad a_2 = 6$

R. $a_2 = 6$

c) Encontrar el vigésimo término de la serie aritmética −4, 16,….

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

Primer paso:

$$d = \frac{16-(-4)}{2-1} = 20$$

Segundo paso, se sustituye:
$a_1 = -4$, $d = 20$ y $n = 20$

$$a_{20} = -4 + (20-1)20$$
$$a_{20} = -4 + (19)20$$
$$a_{20} = -4 + 380$$
$$a_{20} = 376$$

R. $a_{20} = 376$

d) La diferencia entre los términos décimo y vigesimosegundo en la progresión aritmética es de 120, el cuarto término es −2. Encontrar los cuatro primeros términos.

Del décimo al vigesimosegundo término, se tiene que recorrer 12 términos y la diferencia común es 12 veces, que es igual a 120. Esto se puede expresar como:

$$12d = 120$$
$$d = \frac{120}{12}$$
$$d = 10$$

Como se desea conocer los tres primeros términos, el cuarto término es $a_4 = -2$.

Al despejar a_1

$$-2 = a_1 + (4-1)20$$
$$a_1 = -2 - 3(10)$$
$$a_1 = -32$$

$$a_2 = -32 + (2-1)(10) = -22$$
$$a_3 = -22 + (3-1)(10) = -12$$
$$a_4 = -12 + (4-1)(10) = -2$$

R. $a_1 = -32$, $a_2 = -22$, $a_3 = -12$, $a_4 = -2$



CD2.12

a) Encontrar el último término de una sucesión aritmética si $a_1 = 4$, $n = 8$ y $d = 4$.

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$
$$a_8 = 4 + (8-1)(4)$$
$$a_8 = 4 + (7)(4)$$
$$a_8 = 4 + 28$$
$$a_8 = 32$$

R. $a_8 = 32$

b) Hallar el último término de una sucesión aritmética si $a_1 = 7$, $n = 18$ y $d = 3$.

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$
$$a_{18} = 7 + (18-1)(3)$$
$$a_{18} = 7 + (17)(3)$$
$$a_{18} = 7 + 51$$
$$a_{18} = 58$$

R. $a_{18} = 58$

CD2.13

a) ¿De cuántos términos estará formada la sucesión $3, 6, 9, \ldots, 51$?

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$
$$n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1$$
$$n = \frac{51-3}{3} + 1$$
$$n = \frac{48}{3} + 1$$
$$n = 16 + 1$$
$$n = 17$$

R. $n = 17$

b) Se desea conocer el número de términos de la sucesión aritmética $19, 30, 41, \ldots, 388$, cuya diferencia común es 11.

$$n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1$$
$$n = \frac{338-19}{11} + 1$$
$$n = \frac{319}{11} + 1$$
$$n = 29 + 1$$
$$n = 30$$

R. $n = 30$

CD2.14

¿Cuáles son los tres primeros términos y el noveno de una progresión aritmética si el cuarto término es 21y el octavo es −3?

$4d$

21   -3

a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 a_6 a_7 a_8 a_9

$d \longleftrightarrow d \longleftrightarrow d \longleftrightarrow d \longleftrightarrow d \longleftrightarrow d \longleftrightarrow d \longleftrightarrow d \longleftrightarrow d$

Encontrar la razón:

$$a_8 = a_4 + 4d$$
$$-3 = 21 + 4d$$
$$-24 = 4d$$
$$d = -6$$

Los tres primeros términos se obtienen restando sucesivamente la diferencia:

$$a_3 = a_4 - d = 21 - (-6) = 27$$
$$a_2 = a_3 - d = 27 - (-6) = 33$$
$$a_1 = a_2 - d = 33 - (-6) = 39$$
$$\vdots$$
$$a_9 = a - d = -3 - (-6) = -9$$

R. $a_1 = 39$, $a_2 = 33$, $a_3 = 27$, $a_9 = -9$

CD2.15
Encontrar la suma de los primeros 20 términos de la sucesión aritmética 19, 26, 33, …

Primer paso, se encuentra la diferencia común:
$d = 26 - 19 = 7$

Segundo paso, se halla el término 20:
$a_{20} = 19 + (20 - 1)(7)$
$a_{20} = 19 + (19)(7)$
$a_{20} = 19 + 133$
$a_{20} = 152$

Tercero, se encuentra la suma:
$S_{20} = \left(\frac{20}{2}\right)(19 + 152)$
$S_{20} = 10\,(171)$
$S_{20} = 1\,710$

R. $S_{20} = 1\,710$

CD2.16
Encontrar la suma de $10 + 15 + 20 + \cdots + 140$.

Primer paso, se halla la diferencia común:
$d = 15 - 10 = 5$

Segundo paso, se encuentra el número de términos:
$n = \frac{a_n - a_1}{d}$
$n = \frac{140 - 10}{5}$
$n = \frac{130}{5} = 26$

Tercer paso, se calcula la suma:
$S_n = \left(\frac{n}{2}\right)(a_1 + a_n)$
$S_{152} = \left(\frac{26}{2}\right)(10 + 140)$
$S_{152} = 13\,(150)$
$S_{152} = 1\,950$

R. $S_{152} = 1\,950$

CD2.17
Encontrar la suma de los términos desde el decimoquinto al vigesimoctavo de la progresión aritmética 8, 12, …

Primer paso, se halla la diferencia común:
$d = 8 - 12 = 4$
Segundo paso, se encuentra la suma de los 28 términos:
$S_n = \left(\frac{n}{2}\right)\left[2a_1 + (n-1)d\right]$
$S_{28} = \left(\frac{28}{2}\right)\left[2(8) + (28-1)(4)\right]$
$S_{28} = (14)\left[16 + (27)(4)\right]$
$S_{28} = (14)(124)$
$S_{28} = 1736$
Tercer paso, se halla la suma de los 14 primeros términos:
$S_{14} = \left(\frac{14}{2}\right)\left[2((8)) + (14-1)(4)\right]$
$S_{14} = (7)\left[16 + (13)(4)\right]$
$S_{14} = (7)(68)$
$S_{14} = 476$
Cuarto paso:
$S_{14-28} = S_{28} - S_{14} = 1736 - 476 = 1\,260$

R. $S_{14-28} = 1\,260$

CD2.18

Determinar el decimosexto y la suma de los primeros dieciséis términos de la progresión aritmética 5, 12, 19, 26, …

Primer paso, se encuentra la diferencia común:

$d = 12 - 5 = 7$

Segundo paso, se determina el número de términos:

$$a_{16} = 5 + (16 - 1)(7)$$
$$a_{16} = 5 + (15)(7)$$
$$a_{16} = 5 + 105$$
$$a_{16} = 120$$

Tercer paso, se halla la suma:

$$S_n = \left(\frac{n}{2}\right)(a_1 + a_n)$$
$$S_{16} = \left(\frac{16}{2}\right)(5 + 110)$$
$$S_{16} = (8)(115)$$
$$S_{16} = 920$$

R. $S_{16} = 920$

CD2.19

Encontrar el primer término de una sucesión aritmética cuya suma de 25 términos es 3200, si el último término es 224.

$$S_n = \left(\frac{n}{2}\right)(a_1 + a_n)$$

Despejando a_1

$$\frac{2S_n}{n} = a_1 + a_n$$
$$a_1 = \left(\frac{2S_n}{n}\right) - a_n$$
$$a_1 = \left(\frac{(2)(3\,200)}{25}\right) - 224$$
$$a_1 = 256 - 224$$
$$a_1 = 32$$

R. $a_1 = 32$

CD2.20

Encontrar el número de términos de una progresión aritmética y la diferencia común, si el primer término es 6, el último 106 y su suma es 616.

Primer paso, se encuentra el número de términos:

$$S_n = \left(\frac{n}{2}\right)(a_1 + a_n)$$
$$616 = \frac{n}{2}(6 + 106)$$
$$n = \frac{616(2)}{112} = \frac{1\,232}{112}$$
$$n = 11$$

Segundo paso, se sustituye el total de términos y se despeja la diferencia común:

$$a_n = a_1 + (n - 1)d$$
$$a_n - a_1 = (n - 1)d$$
$$d = \frac{a_n - a_1}{n - 1}$$
$$d = \frac{106 - 6}{11 - 1}$$
$$d = \frac{100}{10}$$
$$d = 10$$

R. $d = 10$

Progresiones geométricas

CD2.21

a) Encontrar el noveno término de la sucesión geométrica: 12, 48, 192,….

Primero se calcula la razón:

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

$$r = \frac{48}{12} = 4$$

Después se encuentra el noveno término:

$$a_n = a_1\, r^{n-1}$$

$$a_9 = 12(4)^{9-1}$$

$$a_9 = 12(4)^8$$

$$a_9 = 12(65\,536)$$

$$a_9 = 786\,432$$

R. $a_9 = 786\,432$

b) Encontrar el decimosegundo término de la sucesión geométrica: 7, 14,….

Primero se calcula la razón:

$$r = \frac{14}{7} = 2$$

Después se determina el decimosegundo término:

$$a_n = a_1\, r^{n-1}$$

$$a_{12} = 7(2)^{12-1}$$

$$a_{12} = 7(2)^{11}$$

$$a_{12} = 7(2\,048)$$

$$a_{12} = 14\,336$$

R. $a_{12} = 14\,336$

c) Encontrar el quinto y el décimo término de la progresión geométrica 3, −1,….

$$r = \frac{-1}{3}$$

Después se determina el quinto término:

$$a_n = a_1\, r^{n-1}$$

$$a_5 = 3(-1/3)^{5-1}$$

$$a_5 = 3(-1/3)^4$$

$$a_5 = 3(1/84)$$

$$a_5 = \frac{3}{84}$$

$$a_5 = 0.035714285$$

Por último se encuentra el décimo término:

$$a_n = a_1\, r^{n-1}$$

$$a_{10} = 3(-1/3)^{10-1}$$

$$a_{10} = 3(-1/3)^9$$

$$a_{10} = 3(-1/19\,683)$$

$$a_{10} = \frac{-3}{19\,684}$$

$$a_{10} = -0.0001540471$$

R. $a_5 = 0.035714285$ y $a_{10} = -0.0001540471$

d) Encontrar el noveno término de la progresión geométrica: $(4.5)^{-1}, (4.5)^{-2}, (4.5)^{-3}, \ldots$

Primero se calcula la razón:

$$r = \frac{(4.15)^{-2}}{(4.15)^{-1}} = (4.15)^{-1}$$

Después se halla el octavo término:

$$a_n = a_1\, r^{n-1}$$
$$a_8 = (4.15)^{-1}\left[(4.15)^{-1}\right]^{9-1}$$
$$a_8 = (4.15)^{-1}\left[(4.15)^{-1}\right]^{8}$$
$$a_8 = (4.15)^{-1}(4.15)^{-8}$$
$$a_8 = (4.15)^{-9}$$
$$a_8 = 0.000002738$$

R. $a_8 = 0.000002738$

CD2.22

a) Encontrar el valor del sexto término de la progresión geométrica: 9, 45, 225, ….

$$a_n = a_1\, r^{n-1}$$
$$a_6 = 9\left(5^{6-1}\right)$$
$$a_6 = 9\left(5^{5}\right)$$
$$a_6 = 9(3125)$$
$$a_6 = 28\,125$$

R. $a_6 = 28\,125$

b) Encontrar el valor del sexto término de la progresión geométrica 1.5, $(1.5)^4$, …

Primer paso, se calcula la razón:

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$
$$r = \frac{(1.5)^4}{1.5}$$
$$r = (1.5)^3$$

Después se encuentra el sexto término:

$$a_n = a_1\left(r^{n-1}\right)$$
$$a_6 = 1.5\left[(1.5)^3\right]^{6-1}$$
$$a_6 = 1.5\left[(1.5)^3\right]^{5}$$
$$a_6 = 1.5(1.5)^{15}$$
$$a_6 = 1.5(437.89389)$$
$$a_6 = 6\,568.41$$

R. $a_6 = 6\,568.41$

c) Encontrar el valor del sexto término de la progresión geométrica 7, 21, 63, …

Primer paso, se calcula la razón:

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$
$$r = \frac{21}{7}$$
$$r = 3$$

Después se determina el sexto término:

$$a_n = a_1\left(r^{n-1}\right)$$
$$a_6 = 7(3)^{10-1}$$
$$a_6 = 7\,(3)^9$$
$$a_6 = 7(19\,683)$$
$$a_6 = 137\,781$$

R. $a_6 = 137\,781$



d) Determinar los tres primeros términos, si $a_1 = 7$ y $r = 3$

$$a_n = a_1\left(r^{n-1}\right)$$
$$a_1 = 7$$

$$a_2 = 7\left(3\right)^{2-1}$$
$$a_2 = 7\left(3\right)^{1}$$
$$a_2 = 21$$

$$a_3 = 7\left(3\right)^{3-1}$$
$$a_3 = 7\left(3\right)^{2}$$
$$a_3 = 7\left(9\right)$$
$$a_3 = 63$$

R. $a_1 = 7$, $a_2 = 21$, $a_3 = 63$

CD2.23

a) Encontrar el número de términos de la progresión geométrica, si se sabe que $a_1 = 12$, $r = 3/4$, $a_n = 3/8$

$$n = \frac{\log a_n - \log a_1}{\log r} + 1$$
$$n = \frac{\log 3/8 - \log 12}{\log 3/4} + 1$$
$$n = \frac{\log 0.375 - \log 12}{\log 0.75} + 1$$
$$n = \frac{-0.425968 - 1.079181}{-0.124938} + 1$$
$$n = \frac{-1.505149}{-0.124938} + 1$$
$$n = 12.05 + 1$$
$$n = 13$$

R. $n = 13$

b) Hallar el número de términos de la progresión geométrica: 17, 34, 68, …, 34816.

$$n = \frac{\log a_n - \log a_1}{\log r} + 1$$

$$n = \frac{\log(34816) - \log(17)}{\log 2} + 1$$
$$n = \frac{4.541778874 - 1.230448921}{0.301029995} + 1$$
$$n = \frac{3.311329952}{0.301029995} + 1$$
$$n = 11 + 1$$
$$n = 12$$

R. $n = 12$

c) Determinar el número de términos de la progresión geométrica, si se sabe que $a_1 = 8$, $a_n = 17496$ y $r = 3$.

$$n = \frac{\log a_n - \log a_1}{\log r} + 1$$

$$n = \frac{\log(17496) - \log(8)}{\log 3} + 1$$
$$n = \frac{4.242938 - 0.903089}{0.477121} + 1$$
$$n = \frac{3.339848}{0.477121} + 1$$
$$n = 7 + 1$$
$$n = 8$$

R. $n = 8$

d) Encontrar el número de términos de la progresión geométrica, si se sabe que 5, 5/2, 5/4, … , 5/64

$$n = \frac{\log a_n - \log a_1}{\log r} + 1$$

$$n = \frac{\log(5/64) - \log(5)}{\log 1/2} + 1$$

$$n = \frac{\log 0.078125 - \log 5}{\log 0.5} + 1$$

$$n = \frac{-1.107209 - 0.69897}{-0.3010299} + 1$$

$$n = \frac{-1.806179}{-0.3010299} + 1$$

$$n = 6 + 1$$

$$n = 7$$

R. $n = 7$

CD2.24

El décimo y vigésimo término de una progresión geométrica son: $a_{10} = 1/128$ y $a_{26} = 512$. Encontrar los primeros cuatro términos.

Solución:

Como el término a_{26} es igual al décimo (a_{10}) multiplicado 16 veces (26 – 10 = 16) entonces:

$$a_{26} = a_{10} r^{16}$$

Al sustituir el valor de los términos:

$$512 = \frac{1}{128} r^{16}$$

Al despejar la razón:

$$r^{16} = (512)(128)$$

$$r^{16} = 65536$$

$$r = 2$$

De la expresión $a_n = a_1 r^{n-1}$ se despeja a_1

$$a_1 = \frac{a_n}{r^{n-1}}$$

$$a_1 = \frac{a_{10}}{r^{10-1}}$$

$$a_1 = \frac{1/128}{r^9}$$

$$a_1 = \frac{1/128}{2^9}$$

$$a_1 = \frac{1}{(2^9)(2^7)}$$

$$a_1 = \frac{1}{2^{16}}$$

R. $a_1 = \frac{1}{2^{16}}$

CD2.25

a) Encontrar el décimo término y la suma de los 12 primeros términos. La razón es 3 y el primer término es 7.

$$a_n = a_1 (r^{n-1})$$

$$a_{10} = 7(3^{10-1})$$

$$a_{10} = 7(3^9)$$

$$a_{10} = 7(19\,683)$$

$$a_{10} = 137\,781$$

R. $a_{10} = 137\,781$

b) Determinar la suma de los 15 primeros términos de la progresión geométrica, si el tercero y el quinto son 12 y 48.

Solución:

$$a_n = a_1 (r^{n-1})$$

$a_3 = 12$ o $a_3 = a_1 r^2 = 12$
$a_5 = 48$ o $a_5 = a_1 r^4 = 48$

Para llegar del decimotercero al quinto se multiplica tres veces por la razón.

$$a_5 = a_3 rr$$
$$48 = 12r^2$$
$$r^2 = \frac{48}{12}$$
$$r^2 = 4$$
$$r = 2$$

Se calcula el valor del primer término:

$$a_n = a_1\left(r^{n-1}\right)$$

Al sustituir valores:

$$12 = a_1 2^{3-1}$$
$$12 = a_1 2^2$$
$$12 = a_1(4)$$
$$a_1 = \frac{12}{4}$$
$$a_1 = 3$$

Se encuentra la suma de los 15 primeros términos:

$$S_{15} = \frac{3\left(1-2^{15}\right)}{1-2}$$
$$S_{15} = \frac{3(1-32768)}{-1}$$
$$S_{15} = \frac{3(-32767)}{-1}$$
$$S_{15} = \frac{-98301}{-1}$$
$$S_{15} = 98301$$

R. $S_{15} = 98301$

c) Encontrar el décimo término y la suma de los 16 primeros términos. La razón es 3 y el primer término es 7.

$$S_n = \frac{a_1\left(1-r^n\right)}{1-r}$$
$$S_{16} = \frac{7\left(1-3^{12}\right)}{1-3}$$
$$S_{16} = \frac{7(1-531\,441)}{-2}$$
$$S_{16} = \frac{-3\,720\,080}{-2}$$
$$S_{16} = 1\,868\,040$$

R. $S_{16} = 1\,868\,040$

Aplicaciones

CD2.26

La señora Josefina pide prestados 2 500 pesos y acepta pagar 100 pesos al final de cada mes y el 12% anual de interés sobre el saldo. Calcular la suma de todo el interés pagado.

Datos:

Tasa de interés: 12% anual o 0.01 mensual.

Total de pagos mensuales $= \frac{2\,500}{100} = 25$

Pago	1	2	3		25
Saldo	2 500.00	2 400.00	2 300.00	…	100.00
Interés	25.00	24.00	23.00	…	1.00

$$S_{25} = \frac{25}{2}(25 + 0.01)$$
$$S_{25} = \frac{625.25}{2}$$
$$S_{25} = 312.62 \text{ pesos}$$

R. $S_{25} = 312.62$ pesos

CD2.27
Un activo cuesta 20 000 pesos y la depreciación por año se estima en 50%. ¿Cuál es el valor del activo después de cinco años?

Datos:
$a_1 = \$20000$, $r = 0.5$ y $n = 5$ años

$$a_n = a_1 r^{n-1}$$
$$a_5 = 20000\left(0.5^{5-1}\right)$$
$$a_5 = 20000\left(0.5^{4}\right)$$
$$a_5 = 20000\left(0.0625\right)$$
$$a_5 = \$1250$$

R. $a_5 = \$1250$

CD2.28
El bufete de abogados AK compró una aspiradora industrial que les costó 8 500 pesos. La Secretaría de Hacienda solo les reconoce una depreciación por año del 75% de valor al principio de cada año. Calcular el valor de la aspiradora después de 10 años.

Datos:
$a_1 = \$8500$, $r = 0.75$ y $n = 10$ años

$$a_n = a_1 r^{n-1}$$
$$a_5 = 8500\left(0.75^{10-1}\right)$$
$$a_5 = 8500\left(0.75^{9}\right)$$
$$a_5 = 8500\left(0.0100777\right)$$
$$a_5 = \$638.22$$

R. $a_5 = \$638.22$

Problemas complementarios
Parte I

CD-I-2.1
Encontrar la diferencia común de las siguientes sucesiones:

a) 4 430, 4 680, 4 930

$$d = \frac{a_n - a_1}{n-1}$$
$$d = \frac{4930 - 4430}{3-1}$$
$$d = \frac{500}{2} = 250$$

R. $d = 250$

b) 70, 110, 150

Solución:
$$d = \frac{a_n - a_1}{n-1}$$
$$d = \frac{150 - 70}{3-1}$$
$$d = \frac{80}{2} = 40$$

R. $d = 40$

CD-I-2.2
Despejar d de la siguiente expresión:
$$y = a + (b-1)d$$
$$a = y - (b-1)d$$
$$d = \frac{y-a}{b-1}$$

R. $d = \dfrac{y-a}{b-1}$

CD-I-2.3
Encontrar la suma de los primeros tres números de las siguientes series:

a) 19, 30, 41, 42, 53

Primer paso, se encuentra la diferencia común:
$d = 3 - 19 = 11$

Segundo paso, se determina el tercer término:
$a_3 = 41$

Tercer paso, se calcula la suma:

$$S_n = \left(\frac{n}{2}\right)(a_1 + a_n)$$

$$S_3 = \left(\frac{3}{2}\right)(19 + 41)$$

$$S_3 = \left(\frac{3}{2}\right)(60)$$

$$S_3 = \left(\frac{180}{2}\right) = 90$$

R. $S_3 = 90$

b) 2, 6, 18, 54, …

Solución:

Primer paso:

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

$$r = \frac{6}{2} = 3$$

Segundo paso:

$$S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}$$

$$S_3 = \frac{2(1 - 3^3)}{1 - 3}$$

$$S_3 = \frac{2(1 - 27)}{-2}$$

$$S_3 = \frac{2(-26)}{-2}$$

$$S_3 = \frac{-52}{-2} = 26$$

R. $S_3 = 26$

CD-I-2.4
Encontrar la razón común de las siguientes sucesiones:
a) 12, 48, 192

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

$$r = \frac{48}{12} = 4$$

R. $r = 4$

b) 7, 28, 112

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

$$r = \frac{28}{7} = 4$$

R. $r = 4$



Parte II

CD-II-2.1
Escribir en la línea si el enunciado es falso o verdadero.

a) a_3 representa el decimotercer término de una sucesión FALSE

b) El subíndice n indica el término de una sucesión. FALSE

c) El sexto término de la sucesión aritmética 3, 7, 11,…. es 25 FALSE

d) Los términos de una sucesión se denotan con a_n TRUE

e) La expresión $a_n = a_1 + (n-1)d$ es una sucesión aritmética. TRUE

f) La razón común de una sucesión geométrica se denota con d. FALSE

g) La expresión $a_n = a_1(1 + r^{n-1})$ es una sucesión aritmética. FALSE

CD-II-2.2
Explicar el concepto de sucesión.

R. Es un conjunto ordenado de números reales construidos a partir de una regla.

CD-II-2.3
¿Qué se entiende por sucesión aritmética?

R. Es una progresión que se forma sumando al primer término una cantidad constante conocida como diferencia común para obtener el segundo término y así sucesivamente.

CD-II-2.4
¿Qué es una sucesión geométrica?

R. Es una progresión que se forma al multiplicar el término anterior por una cantidad constante llamada factor común.

CD-II-2.5
Explicar el concepto de serie.

R. Es la suma de los términos de una sucesión y se simboliza con .

CD-II-2.6
¿Las siguientes sucesiones son geométricas?

a) 3, 6, 12, 36, 108 No
b) 18, 21, 25, 30 No

CD-II-2.7
¿Las siguientes sucesiones son geométricas?

a) 9, 13, 17, 21, 25 No
b) 1, 5, 25, 125 Sí

CD-II-2.8
Encontrar la suma de 10 + 15 + 20 + … + 130.

Primer paso:
$$d = a_n - a_1$$
$$d = 15 - 10 = 5$$

Segundo paso:
$$n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1$$
$$n = \frac{130 - 10}{5} + 1$$
$$n = \frac{120}{5} + 1$$
$$n = 24 + 1$$
$$n = 25$$

Tercer paso:

$$S_n = \left(\frac{n}{2}\right)(a_1 + a_n)$$

$$S_{25} = \frac{25(10+130)}{2}$$

$$S_{25} = \frac{25(140)}{2}$$

$$S_{25} = 25(70)$$

$$S_{25} = 1750$$

R. $S_{25} = 1750$

CD-II-2.9

El primer término de una sucesión aritmética es 20 y el último término es 74; la suma de términos es 470. Encontrar la diferencia común.

Primer paso:

$$S_n = \left(\frac{n}{2}\right)(a_1 + a_n)$$

$$\frac{S_n}{a_1 + a_n} = \frac{n}{2}$$

$$n = \frac{2S_n}{a_1 + a_n}$$

$$n = \frac{2(470)}{20 + 74}$$

$$n = \frac{940}{94} = 10 \text{ términos}$$

Segundo paso:

$$n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1$$

$$d = \frac{a_n - a_1}{n} + 1$$

$$d = \frac{74 - 20}{10} + 1$$

$$d = \frac{54}{10} + 1$$

$$d = 5.4 + 1$$

$$d = 6.4$$

R. La diferencia se redondea hacia abajo y queda $d = 6$.

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}
20	26	32	38	44	50	56	62	68	74

CD-II-2.10

Encontrar el tercer término de la sucesión $a_n = 4n + n^2$

$$a_3 = 4(3) + 3^2$$

$$a_3 = 12 + 9$$

$$a_3 = 21$$

R. $a_3 = 21$

CD-II-2.11
Hallar el octavo término y calcular la suma de los ocho primeros términos de la sucesión 6, 24, 96, …

Primer paso:

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

$$r = \frac{48}{12} = 4$$

Segundo paso:

$$a_n = a_1 r^{n-1}$$

$$a_8 = 6(4)^{8-1}$$

$$a_8 = 6(4)^7$$

$$a_8 = 6(16384)$$

$$a_8 = 98304$$

Tercer paso:

$$S_n = \frac{a_1(1-r^n)}{1-r}$$

$$S_8 = \frac{6(1-4^8)}{1-4}$$

$$S_8 = \frac{6(1-65536)}{-3}$$

$$S_8 = \frac{6(1-65535)}{-3}$$

$$S_8 = \frac{-393210}{-3}$$

$$S_8 = 131070$$

R. $a_8 = 98304, S_8 = 131070$

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	S_8
6	24	96	384	1,536	6,144	24,576	98,304	131,070

Parte III

CD-III-2.1
$-1, 0, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}$

CD-III-2.2
$-3, -4, -3$

CD-III-2.3
$4, \frac{7}{2}, \frac{10}{3}, \frac{13}{4}, \frac{16}{5}$

CD-III-2.4
$-6, -2, 2, 22$

CD-III-2.5
a) $5, 4, 3, 2, -3$
b) $1, 4, 7, 10, 25$
c) $\frac{1}{4}, \frac{2}{5}, \frac{3}{6}, \frac{4}{7}, \frac{9}{12}$
d) $1, 3, 7, 13, 73$
e) $5, 7, 5, 7, 5$
f) $\frac{3}{-14}, \frac{6}{-13}, \frac{9}{-12}, \frac{12}{-11}, \frac{27}{-6}$

CD-III-2.6
10

CD-III-2.7
5

CD-III-2.8
15

CD-III-2.9
13

CD-III-2.10
11

CD-III-2.11
19

CD-III-2.12
76

CD-III-2.13
180

CD-III-2.14
257

CD-III-2.15
124

CD-III-2.16
−1

CD-III-2.17
77

CD-III-2.18
18

CD-III-2.19
25

CD-III-2.20
45

CD-III-2.21
2 300

CD-III-2.22
2 550

CD-III-2.23
2 470

CD-III-2.24
351

CD-III-2.25
15

CD-III-2.26
15

CD-III-2.27
10 días

CD-III-2.28
16 días

CD-III-2.29
20 días

CD-III-2.30
$r = 3\ ,\ a_5 = 3870$

CD-III-2.31
$r = 2\ ,\ a_9 = 8704$

CD-III-2.32
$r = 4\ ,\ a_6 = 7168$

CD-III-2.33
6

CD-III-2.34
7

CD-III-2.35
9

CD-III-2.36
88 572

CD-III-2.37
16 383

CD-III-2.38
531 440

CD-III-2.39
27

CD-III-2.40
2

CD-III-2.41
3



GLOSARIO

Bien. Cualquier objeto o servicio capaz de satisfacer una necesidad.

Compra. Acción de adquirir algo a cambio de dinero. También, conjunto de bienes y servicios adquiridos en el acto de compra.

Costo. Precio pagado o solicitado para la adquisición de bienes o servicios. Precio o gasto de elaboración de un producto.

Cotización. Precio al que se puede efectuar en un mercado determinado de compra o la venta de un bien, valor o divisa. También se aplica al precio al que compradores y vendedores están dispuestos a cerrar operaciones, pero que no es necesariamente el precio al que realmente se cierra.

Divisa. Término que engloba la moneda de curso legal de terceros países, medios de pago y activos financieros denominados en moneda extranjera, e ingresos en monedas extranjeras originados por transacciones en el exterior.

Ganancia. Beneficio, lucro o provecho que se obtiene de la relación de un trabajo o actividad. En las actividades comerciales es el beneficio obtenido como diferencia del precio de compra de un producto y el precio de venta.

Inflación. Elevación general del nivel de precios que normalmente se mide con el índice de precios al consumidor.

Materias primas. Es un subgrupo del Plan General de Contabilidad que reconoce los elementos naturales, no elaborados, que se incorporan al inicio del proceso de producción para ser elaborados o transformados en productos fabricados o terminados.

Poder adquisitivo. Volumen de bienes y servicios a los que puede acceder, por término medio, una persona o grupo de personas dado su nivel de renta.

Razón. Es el resultado de la comparación entre dos cantidades; razón directa o inversa.

Renta. Cantidad que una persona denominada rentista tiene derecho a percibir periódicamente durante un periodo limitado (renta temporal) o durante toda su vida (renta vitalicia). También es la utilidad, beneficio o incremento de riqueza que una persona física o jurídica percibe en un periodo en forma de retribuciones del trabajo o rendimientos del capital o de la tierra.

Serie. Es la suma de los términos de una sucesión.

Serie aritmética. Se forma realizando la suma de los términos de la sucesión aritmética, se simboliza con S_n , en donde n es el número de términos de la sucesión aritmética.

Serie geométrica. Es la suma de términos de una sucesión geométrica.

Servicio. Acción o efecto de servir.

Sucesión. Conjunto ordenado de números reales construidos a partir de una regla; a cada número se le llama término de la sucesión.

Sucesión aritmética. Se forma sumando al primer término una cantidad constante conocida como diferencia común para obtener el segundo término y así sucesivamente.

Sucesión geométrica. Se forma multiplicando el término anterior por una cantidad constante llamada factor común.

Término. Cada una de las cantidades que componen un polinomio, razón, quebrado, etcétera.

Utilidad. Satisfacción que proporciona al usuario el empleo de un bien. En países latinoamericanos, beneficio o ganancia.



A continuación se da la respuesta a algunos de los problemas propuestos.

Interés

3.1
a) 250.00, 0.05 anual
b) 5% anual

3.2
1 665.00

3.3
12.66% anual

3.4
12.52% anual

3.5
37.28

3.6
4133.32

3.7
a) 5.16
b) 5.00
c) 5.09
d) 4.93

3.8
a) 352.99
b) 347.55
c) 348.25
d) 342.79

3.9
1 227.78, 1 210.966

3.10
186.65

Calculo del Monto

3.11
3 906.00

3.12
11 700.00

3.13
3 010.00

3.14
5 918.36

3.15
27 360.00

3.16
55 615.00

3.17
35 100.00

3.18
55 462.00

3.19
35 360.00

3.20
25 743.91

3.21
16 744.18

3.22
20 512.18

3.23
148 331.27

3.24
22 796.12

3.25
371 900.83

3.26
20.833.30

3.27
1 060 697.52



3.28
200 277.52

3.29
2 años, 7 meses, 17 días

3.30
3 años, 10 meses, 17 días

3.31
7 años, 6 meses, 11 días

3.32
2 meses, 28 días

3.33
11 años, 9 meses, 5 días

3.34
4 años

3.35
Exacto 139 días y aproximado 136 días

Descuento simple

3.36
350.00

3.37
4563.00

3.38
1 328.00

3.39
1 800.00

3.40
1 307.22

3.41
1 649.91, 305.08

Valor descontado o ganancia

3.42
8 568

3.43
840 000.00, 2 660 000.00

3.44
2 916 000.00, 10 584.00

3.45
8 692.77

3.46
28 965.52

Tasa de rendimiento

3.47
20.99% anual

3.48
5.0% anual

3.49
22.157% anual

3.50
12.77% anual

Valor de vencimiento

3.51
21 296.66

3.52
21 472.53

3.53
9 750..00

3.54
13 129.10

3.55
25 974.03

3.56
18 944.63



Tasa de descuento

3.57
33.12% anual

3.58
15.5% anual

3.59
14.16 % anual

3.60
19.78% anual

3.61
25.33% anual

3.62
29.27% anual

Plazo

3.63
1 año, 11 meses, 15 días

3.64
1 año, 11 meses, 5 días

3.65
4 meses, 29 días

Pagaré

3.66
24 304.00, 983 696.00

3.67
59 800.00, 1 240 200.00

3.68
30 666.67, 899 333.33

3.69
425 229.73

Respuestas a problemas reto

Reto 1
2,298.00

Reto 2
25% Anual

Reto 3
a) $178.75
b) $176.28

Reto 4
2.83% mensual

Reto 5
1.9% mensual



INTERÉS SIMPLE

Objetivos

- Entender el concepto de interés simple y aprender a aplicarlo cotidianamente.
- Resolver problemas reales de interés simple: monto, valor del dinero a futuro, el valor presente o plazo.
- Resolver problemas reales de descuento simple.



Formulario

Interés simple

$I = M - C$ 3.1

$I = CnT$ 3.2

Interés simple tomando como base el año comercial y la tasa al tanto por uno (expresada en forma anual).

$I = Cn\left(\frac{T}{100}\right)$ 3.3

$i = \frac{T}{100}$ 3.4

$I = Cin$ 3.5

$i = \frac{i}{c}(n)$ 3.6

Interés simple tomando como base el año real y la tasa al tanto por uno (expresada en forma anual).

$I = C\left(\frac{T}{100}\right)\left(\frac{n}{365}\right)$ 3.7

Interés simple tomando como base el año bisiesto y la tasa al tanto por uno (expresada en forma anual).

$I = C\left(\frac{T}{100}\right)\left(\frac{n}{366}\right)$ 3.7a

Interés simple tomando como base el comercial y la tasa al tanto por uno (expresada en forma anual).

$I = C\left(\frac{T}{100}\right)\left(\frac{n}{360}\right)$ 3.7b

Interés simple tomando como base en meses y la tasa al tanto por uno (expresada en forma anual).

$I = C\left(\frac{T}{100}\right)\left(\frac{n}{12}\right)$ 3.7c

Interés simple tomando como base en días y la tasa al tanto por uno (expresada en forma mensual).

$I = \frac{Cni}{30}$ 3.7d

Relación de interés comercial y del interés real

$Ie = \frac{Cni}{365}$ 3.8

$Io = \frac{Cni}{360}$ 3.9

$Ie = 0.9863Io$ 3.10

$Io = 1.0139Ie$ 3.11

$\frac{Ie}{Io} = 0.9863$ 3.12

Monto

$M = C + I$ 3.13

$M = C(1 + ni)$ 3.14

Valor actual o presente

$C = \frac{M}{1 + ni}$ 3.15

$C = M[1 + ni]^{-1}$ 3.16

Tiempo

$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i}$ 3.17

$n = \frac{M - C}{Ci}$ 3.18

Descuento

$D = Mnd$ 3.19

$D = M - C$ 3.19a

$D = \frac{Cdn}{1 - dn}$ 3.19b



Valor descontado

$$C = M - D \quad 3.20$$

$$C = M(1 - nd) \quad 3.21$$

Monto

$$M = C + D \quad 3.22$$

$$M = C + Cni \quad 3.23$$

Tasa de rendimiento

$$i = \frac{M - C}{Cn} \quad 3.24$$

$$R = \frac{M - C}{Cn} \quad 3.25$$

$$R = \frac{d}{1 - dn} \quad 3.26$$

Tasa de descuento

$$d = \frac{D}{Mn} \quad 3.27$$

Plazo

$$n = \frac{D}{Md} \quad 3.28$$

Tasa de interés

$$i = \frac{\frac{M}{C} - 1}{n} \quad 3.29$$

$$i = \frac{M - C}{Cn} \quad 3.29a$$

Terminología

I	Interés simple
M	Monto
C	Capital
VP	Valor actual o presente
n	Tiempo
T	Tasa de interés (al tanto por ciento)
i	Tasa o tipo de interés (al tanto por uno)
D	Descuento
Du	Descuento único
C	Precio descontado
I_m	Interés moratorio
d	Tasa de descuento
R	Tasa de rendimiento
C	Valor descontado
M	Valor del vencimiento



¿Qué sabes?

Aplica tus conocimientos y encuentra los resultados de cada problema.

3.1
¿Qué interés simple produce un capital de $15 600, a pagarse dentro de 13 semanas a una tasa de interés de 11.9% anual?

3.2
Encontrar el interés exacto que se paga por un préstamo de $25 350 a 9.52% en 240 días.

3.3
El dueño de la tlapalería del pueblo recibe un préstamo de $18 650 a dos años. Si la tasa de interés es de 1.5% trimestral, ¿cuánto pagará dentro de dos años?

3.4
Un banco entrega al licenciado Aldama la cantidad $1 255 000 por un préstamo a un año, 3 meses y 15 días, con una tasa de 27%, ¿cuál es el capital inicial del préstamo?

3.5
Una deuda de $7 545 se liquidó el 29 de junio de este año con un cheque cuyo importe es de $8 880. Si la tasa de interés simple es de 11.75%, ¿cuánto tiempo estuvo prestado?

3.6
Se descuenta al profesor Gómez un préstamo de $150 000 a un plazo de 91 días, con una tasa de descuento de 13% anual.
a) ¿De cuánto es el descuento al momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad recibe?

3.7
Una compañía decide descontar un documento el 30 de abril con valor de $368 056, con una tasa de descuento de 13% anual. Si la fecha de vencimiento es el 30 de junio de este año. ¿Cuánto dinero recibirá la compañía?

3.8
La señora Mendoza solicita un préstamo por una determinada cantidad de dinero. El plazo es de 7 meses y la tasa de descuento de 12%. Calcular la tasa mensual de rendimiento

3.9
El arquitecto Rodríguez recibe la cantidad de $80 500 por un préstamo a pagar en 8 meses, con una tasa de descuento de 15% anual. ¿Qué cantidad de dinero debió solicitar prestada?

3.10
El señor Martínez firmó un pagaré el primero de diciembre del año pasado por la cantidad de $200 000, con vencimiento en agosto de este año. Como el descuento es comercial, el banco le descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $12 245. ¿Cuál es la tasa de descuento?

3.11
El señor Martínez firmó un pagaré el primero de diciembre del año pasado por la cantidad de $200 000, con vencimiento en agosto de este año. Como el descuento es comercial de 18%, el banco le descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $12 245. ¿Cuál es la tasa de rendimiento?



Problemas a resolver

Interés

CD3.1
La contadora Alma invierte $5 000 y al término de un año recibe $5 250 por su inversión. Calcular:
a) El interés
b) La tasa de interés
c) El tipo de interés

CD3.2
El señor Martínez solicitó un préstamo al ISSSTE de $18 500 al 9% anual durante un año. Calcular el interés simple a pagar.

CD3.3
¿Cuál es la tasa de interés por un préstamo de $15 000 a un año, si se pagaron intereses de $1 900?

CD3.4
Se prestó un capital de $4 950 000 a un fabricante de juguetes durante tres años con un interés preferencial de $1 860 000. ¿Cuál fue la tasa de interés pactada?

CD3.5
El señor Tomas Baroja le prestó a su cuñado la cantidad de $3 550 a una tasa de interés simple de 1.5% mensual, por 21 días. ¿Cuánto recibirá de intereses?

CD3.6
Usted compra un automóvil en $399 999 a pagarse en un año, a una tasa de interés simple de 12.4%. Calcular el interés correspondiente al primer mes de pago.

Interés comercial y real

CD3.7
¿Qué interés produce un capital de $1 500 al 4% durante el mes de marzo?

CD3.8
¿Qué interés produce un capital de $8 500, al 4.6% de interés simple, del 18 de mayo de 2012 al 8 de abril de 2013?

CD3.9
¿Qué interés produce un capital de 8 500 pesos, al 16% de interés simple, del 18 de mayo de 2006 al 8 de abril de 2007?

CD3.10
Calcular el interés exacto si el interés ordinario es de $189.25.

CD3.11
Calcular el interés ordinario si el interés exacto es de $385.15.



CD3.12
Calcular el interés ordinario con tiempo exacto de $18 500 al 25% anual prestado durante 60 días.

CD3.13
Calcular el interés ordinario con tiempo aproximado de $24 750 al 27% anual prestado durante 180 días.

CD3.14
Calcular el interés exacto de $385.15 con una tasa de interés de 24.32% durante 154 días.

CD3.15
Jesús Martínez depositó en su cuenta de ahorros $3 000 el día 5 de marzo y el día 27 de marzo lo retira. La tasa de interés simple es de 5.7% anual. Calcular el interés comercial y exacto, considerando que el año es bisiesto.

CD3.16
Katia Rodríguez depositó en su cuenta de ahorro $5 000 el 5 de junio y el 27 de junio lo retiró. La tasa de interés simple es de 4.05% anual. Calcular el interés comercial y exacto, considerando el año bisiesto.

CD3.17
Calcular el interés que se debe pagar por un préstamo de $8 000 al 25.2% durante 340 días.

Cálculo del monto

CD3.18
Calcular el monto de un préstamo de $3 150 al 16% de interés simple, durante 1.5 años.

CD3.19
El arquitecto Ignacio Aguilera Hernández consigue un préstamo de $9 000 a 15 bimestres, para comprar una computadora. La tasa de interés simple es del 2% bimestral. ¿Cuánto pagará dentro de 15 bimestres?

CD3.20
El alumno Eduardo Arteaga Mora depositó en su cuenta de ahorros $3 000 el 5 de enero y el 31 de enero lo retiró para comprarse un teléfono celular. La tasa de interés simple es de 4.7% anual. Calcular el monto, considerando que el año es bisiesto.

CD3.21
Calcular el monto de un préstamo personal al banco del ejército de $5 500 a una tasa de interés simple de 24% anual del 3 de septiembre al 28 de diciembre del mismo año, considerando que el año es bisiesto.

CD3.22
Calcular el monto de un préstamo de $18 000 al 26% de interés simple, durante dos años.

CD3.23
¿Qué monto hay que pagar al ISSSTE por un crédito de corto plazo de $49 000 al 9% anual, después de 1 año y 6 meses?

CD3.24
Magaly recibe un préstamo de Alexa para adquirir calzado con valor de $32 500. Acuerda pagar la deuda 4 meses después con una tasa de interés de 24% anual. ¿Cuánto deberá pagar Magaly después de 4 meses?

CD3.25
El comunicador Jesús Miguel deposita $55 000 en un fondo de inversión, que da un rendimiento de 0.9% mensual. Para comprar más equipo para su negocio, decide retirar el depósito 28 días después. ¿Cuánto le entregarán al retirar capital e intereses?

CD3.26
El ingeniero Tomas Aguirre consigue un préstamo de $26 000 a 2 años, para comprar una computadora. La tasa de interés simple es de 3% bimestral ¿Cuánto deberá pagar dentro de 2 años?

CD3.27
Calcular el monto acumulado al 24 de marzo del 2014, de un depósito de $22 600 realizado el 14 de octubre de 2013 en una cuenta que abona una TIIE de 25.5% anual más 5.8 puntos porcentuales. Para solucionar el problema utilice el interés simple ordinario con tiempo aproximado.

Valor presente o actual

CD3.28
Encontrar el valor presente de $18 000, pagaderos a 9 meses, con tasa de interés simple de 10%.

CD3.29
¿Cuál será el valor presente de $25 845.35, pagaderos a 12 meses, con tasa de interés simple del 26%?

CD3.30
Calcular el valor presente de $200 000, pagaderos a 19 meses, con tasa de interés simple del 22%.

CD3.31
Encontrar el valor presente de $23 480 de un pagaré que vence dentro de 6 meses y si la tasa de interés simple es del 6%.

CD3.32
¿Cuánto debe invertir una psicóloga el día de hoy, si la tasa de interés es de 1.75% trimestral, para disponer de $450 000 dentro de tres años?

CD3.33
¿Cuánto debe invertir la señora Andrea Portos el día de hoy, a una tasa de 0.8% simple trimestral para disponer de $23 500 dentro de 4 años?

CD3.34
Don Jacinto pagó $1 525 300, por un préstamo bancario con un plazo a 2 años, 6 meses y 28 días, a una tasa de 17% por la compra de un camión de carga. Encontrar el capital inicial del préstamo.

CD3.35
Una persona compró un automóvil compacto por el cual pagó $212 480 el primero de diciembre y lo vendió el 31 de agosto del año siguiente en $216 500 ¿Es conveniente la compra realizada si la tasa de interés que ofrece el banco es de 0.9% mensual?

Tiempo o plazo

CD3.36
El primero de septiembre se depositan $9 500 en una cuenta bancaria. ¿En cuánto tiempo se acumularían $11 000 a una tasa de interés del 6%?

CD3.37
¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $34 500, si el capital invertido es de $28 800 a una tasa de 5.1% anual?

CD3.38
¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $5 740, si el capital invertido es de $4 287 a una tasa de 4.5% anual?

CD3.39
Una deuda de $48 000 se liquidó el 11 de octubre con un cheque cuyo importe es de $50 800, y la tasa de interés aplicada de 23.73% ¿Cuánto tiempo estuvo prestado el dinero?

CD3.40
¿Cuánto tiempo debe de transcurrir para que un capital se duplique si la tasa de interés es de 8.5% anual? Como el capital inicial es C; entonces el monto al final del plazo es el doble de C ($M = 2C$).

CD3.41
¿Cuánto tiempo debe transcurrir para que un capital de $1 500 alcance un monto de $3 000 si la tasa de interés es de 25% anual?

CD3.42
Encontrar el tiempo exacto y aproximado, del día 4 de mayo al 20 septiembre del mismo año.

Descuento simple

CD3.43
¿Cuál es el descuento que se hace a un préstamo de $3 500, a un plazo de 6 meses, con una tasa de descuento simple de 20% anual?

CD3.44
¿Cuál es el descuento que hace Banorte a un préstamo de $19 500, a un plazo de 13 meses, con una tasa de descuento simple de 1.8% mensual?

CD3.45
¿Cuál es el descuento que se hace a un préstamo de $8 300, a un plazo de 8 meses, con una tasa de descuento simple de 24% anual?

CD3.46
¿Cuál es el descuento que hace Banorte a un préstamo de $7 500, a un plazo de 16 meses, con una tasa de descuento simple de 1.5% mensual?

CD3.47
Un banco cobra el 26% de interés por adelantado al señor Cabrera por un préstamo a corto plazo, de $10 000 del 2 de mayo al 30 de octubre del presente año. Calcular el descuento que aplica el banco al señor Cabrera.

CD3.48
Calcular el valor presente de $2 000 a 24% de interés simple a un plazo de 9 meses. ¿Cuál es el descuento que realizó Invemex Banco por el préstamo?

Valor descontado o ganancia

CD3.49
El profesor Arriaga solicita un préstamo a Bansur de $12 000 a un plazo de 13 meses, con una tasa de descuento de 2.2% mensual.
a) ¿De cuánto es el descuento en el momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad en realidad recibe el profesor Arriaga?

CD3.50
La Compañía Electrohogar S.A. solicita $3 500 000 de préstamo al banco de Sonora, a 2 años con una tasa de descuento de 12% anual.
a) Calcular el descuento.
b) ¿Qué cantidad recibe en realidad la Compañía Electrohogar S.A., por el préstamo?

CD3.51
El administrador de la compañía papelera Gabo S.A. solicita un préstamo al banco INVURSA de $13 500 000 a un plazo de 18 meses, con una tasa de descuento de 1.2% mensual.
a) ¿De cuánto es el descuento en el momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad en realidad recibe el administrador?

CD3.52
El banco Invursa cobra 7% de descuento bancario en préstamos a largo plazo. Juan Luis Trejo necesita $40 000, para pagarlos con intereses en 6 años. ¿Qué cantidad debe solicitar en préstamo y cuánto paga de interés?

Tasa de rendimiento

CD3.53
Bansur aplica un descuento de $640 120 a la contadora Pamela Alfaro por un préstamo a 6 meses con una tasa de descuento de 19% anual, por la compra de remodelación de su despacho. ¿Cuál es la tasa de rendimiento?

CD3.54
¿Cuál es la tasa de rendimiento, si el valor descontado a los 11 meses es de $22 948, y el monto de $24 000?

CD3.55
El abogado Amando Suárez Copel solicita un préstamo por una determinada cantidad de dinero. El plazo es de 9 meses y la tasa de descuento de 19%. Calcular la tasa mensual de rendimiento

CD3.56
El Banco IXE-MEX cobra el 12% de descuento bancario en préstamos a corto plazo. ¿Qué interés simple le cobra el Banco IXE-MEX, a la señora Ana Lucía Vega por un préstamo de $14 000 a un plazo de 6 meses?

Valor de vencimiento

CD3.57
El doctor Jerry Alfaro descontó en el banco un pagaré por el cual recibió la cantidad de $19 167, a una tasa de descuento de 20% anual. El vencimiento del pagaré fue 6 meses después de su descuento. ¿Cuál sería el valor del documento en la fecha de su vencimiento?

CD3.58
Encontrar el valor de un pagaré si 6 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $19 540, a una tasa de descuento de 18% anual.

CD3.59
Calcular el valor de un pagaré, si 8 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $8 450, a una tasa de descuento de 20% anual.

CD3.60
La señora Lucia Vega solicita un préstamo a un banco y éste le entrega la cantidad de $10 000, para pagar en 13 meses, a una tasa de descuento de 22% anual. ¿Qué cantidad debió solicitar como préstamo?

CD3.61
El señor Duran solicita un préstamo al banco BANCA y éste le entrega la cantidad de $20 000, para pagar en 12 meses, a una tasa de descuento de 23% anual. ¿Qué cantidad debió solicitar como préstamo?

CD3.62
El profesor de matemáticas descontó en el banco un pagaré por el cual recibió la cantidad de $16 766, a una tasa de descuento de 23% anual. El vencimiento del pagaré es 6 meses después de su descuento. ¿Cuál sería el valor del documento en la fecha de su vencimiento?

CD3.63
Encontrar el valor de un pagaré, si 6 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $9 540, a una tasa de descuento de 20% anual.

CD3.64
La publicista Antonia Villagrán solicita un préstamo a un banco y éste le entrega la cantidad de $8 000, para pagar en 12 meses, a una tasa de descuento de 23% anual. ¿Qué cantidad debió solicitar como préstamo?

Tasa de descuento

CD3.65
El dueño de la tintorería De Héctor vendió a un banco un pagaré 3 meses antes de su vencimiento, con valor nominal de $18 355 y recibió del banco la cantidad de $16 835. Encontrar la tasa de descuento.

CD3.66
El dueño de la panificadora Trigo vendió a un banco un pagaré 6 meses antes de su vencimiento, con valor nominal de $19 355 y recibió del banco la cantidad de $17 855. Encontrar la tasa de descuento.

CD3.67
El señor Chavarría firmó un pagaré el primero de diciembre del año pasado por la cantidad de $200 000, con vencimiento en agosto de este año. Como el descuento es comercial, el banco le descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $21 240.50. ¿Cuál es la tasa de descuento?

CD3.68
Encontrar la tasa de rendimiento de un préstamo solicitado por el administrador. Adrián Salvatorio, a pagar en 6 meses, con una tasa de descuento de 18% anual.

CD3.69
Un banco descuenta un pagaré de $55 000, con vencimiento en 7 meses y una tasa de descuento de 22%. ¿Qué tasa de rendimiento obtiene en realidad el banco?

CD3.70
Un banco del Bajío descuenta un pagaré de $150 000, con vencimiento en 9 meses y una tasa de descuento de 24%. ¿Qué tasa de rendimiento obtiene en realidad el banco?

Plazo

CD3.71
La compañía Londres S. A. descuenta un pagaré por el cual recibe $28 879, a una tasa de descuento del 30% anual. ¿Cuánto tiempo falta para el vencimiento del pagaré, si éste tiene valor nominal de $70 000?

CD3.72
La casa de ropa Adrianos descuenta un pagaré por el cual recibe $29 887, a una tasa de descuento del 26% anual. ¿Cuánto tiempo falta para el vencimiento del pagaré si éste tiene valor nominal de $60 000?

CD3.73
Encontrar la fecha en que se descontó un pagaré de $34 000 con vencimiento el 12 de julio del presente año. Como el descuento es comercial el banco descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $3 670, con una tasa de descuento del 26% anual.



Pagaré

CD3.74

Encontrar el valor descontado del siguiente pagaré a Hielo del Atlántico S. A., el 15 de julio de 2006 en un banco que ofrece una tasa de descuento del 14%.

Documento 1 de 1 Núm._____
México D.F. a 15 de Marzo de 2014 $900 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de
Hielo del Atlántico S.A. en México D.F.
el día 15 de Septiembre de 2014 la cantidad de Novecientos mil
pesos 00/100
Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción en mercancía
La suma anterior causará intereses 24% anual **hasta la fecha de vencimiento.**
En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir
48% anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Oscar Calva Montes
Domicilio Av. Pacífico 56481
Colonia Cafetalera
Ciudad México D.F.
C. P. 04836

Acepto (amos)

a) Calcular el valor de vencimiento del pagaré
b) Calcular el descuento y el valor descontado (valor efectivo)

CD3.75

Encontrar el valor descontado del siguiente pagaré, a la compañía Kolvi S.A., el 30 de agosto de 2006 en un banco que ofrece una tasa de descuento de 18%.

Documento 1 de 1 Núm._____
México D.F. a 30 de Marzo de 20 13 $1 300 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de
Compañía de Kolvi S.A. en Puebla, Pue.
el día 30 de Noviembre de 2013 la cantidad de
Un millón trescientos mil pesos 00/100
Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción en material
La suma anterior causará intereses 18 % anual **hasta la fecha de vencimiento.**
En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir
48 % anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Mauricio Solís Martínez
Domicilio Calle 57 Oriente
Colonia Centro
Ciudad Puebla, Pue.
C. P. 08765

Acepto (amos)



CD3.76

El agrónomo Javier Domínguez Pedrosa firmó un pagaré a la tienda de fertilizantes Viarsa con valor de $800 000 pagaderos a 9 meses, con una tasa de interés de 20%. ¿Cuál es el valor descontado del pagaré 2 meses antes de su vencimiento con la misma tasa de descuento?

CD3.77

Del siguiente pagaré encontrar el valor de vencimiento. Si este pagaré se liquidó 12 días después de su vencimiento, calcular el interés moratorio y la cantidad a pagar.

Documento 1 de 1 Núm._____

México D.F. a 14 de enero de 2014 $ 348 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de Sr. Juan Barreda Suarez en México D.F.

el día 26 de Noviembre de 2014 la cantidad de

trescientos cuarenta y ocho mil pesos 00/100

Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción

La suma anterior causará intereses 20% anual **hasta la fecha de vencimiento.**

En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir 45% anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Juan Luis Herrera Rosales

Domicilio Av. Coyoacán 56481

Colonia Árbol de Fuego

Ciudad México D.F. Acepto (amos)

C. P. 04814

CD3.78

Del siguiente pagaré, calcular la cantidad que pidió prestada el señor Balboa a la señora Camargo y calcular el valor presente del documento al 20 de septiembre.

Documento 1 de 1 Núm._____

México D.F. a 14 de Febrero de 20 14 $ 1 200 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de la señora Sonia Camargo Dorantes en México D.F.

el día 26 de diciembre de 20 14 la cantidad de un millóm doscientos mil pesos 00/100

Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción

La suma anterior causará intereses 25% anual **hasta la fecha de vencimiento.**

En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir 48% anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Joaquín Balbia Gaytán

Domicilio Jacaranda 81

Colonia Arboledas

Ciudad México D.F. Acepto (amos)

C. P. 04814

Problemas complementarios

Parte I

CD-I-3.1
¿Qué interés produce un capital de $76 600 a pagarse dentro de 13 semanas a una tasa de interés simple de 12% anual?

CD-I-3.2
Encontrar el interés exacto que se paga por un préstamo de $16 350, a 11.52% en 240 días.

CD-I-3.3
El arquitecto Juárez recibe un préstamo de $48 750 a 2 años. Si la tasa de interés es de 1.2% bimestral, ¿cuánto pagará dentro de 2 años?

CD-I-3.4
Un banco entrega al señor Juan Álvarez la cantidad de $2 255 000 por un préstamo a 1 año, 3 meses y 15 días, con una tasa de 27% de interés simple. ¿Cuál es el capital inicial del préstamo?

CD-I-3.5
Una deuda de $8 400 se liquidó el 29 de junio de este año con un cheque cuyo importe es de $9 080. Si la tasa de interés simple es de 11.75%, ¿cuánto tiempo estuvo prestado el dinero?

CD-I-3.6
Se descuenta al profesor Gómez un préstamo de $350 870 a un plazo de 180 días y con una tasa de descuento de 13% anual. Determinar:
a) ¿De cuánto es el descuento en el momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad de dinero recibe?

CD-I-3.7
Una compañía desea descontar un documento el 30 de abril con un valor de $683 656 y con una tasa de descuento de 10% anual. Si la fecha de vencimiento es el 30 de junio de este año, ¿cuánto dinero recibirá la compañía?

CD-I-3.8
Juan Torres recibe la cantidad de $100 000 por un préstamo a pagar en 10 meses y con una tasa de descuento de 10.5% anual. ¿Qué cantidad de dinero debió solicitar prestada?

Parte II

CD-II-3.1

Escribir en la línea si el enunciado es falso o verdadero.

a) El interés significa lo mismo que la tasa de interés ________________

b) El capital es mayor que el monto ________________

c) Valor descontado significa lo mismo que descuento ________________

d) El deudor es la persona que cobra el pagaré ________________

e) Se depositan $100 el 15 de marzo y se retira el 15 de octubre, entonces el plazo es de 199 días ________________

CD-II-3.2

Un capital de $5 000 se duplica en 4 años con un tipo de interés simple de:

CD-II-3.3

Pedro solicita un préstamo de $38 000 a 2 años. Si la tasa de interés simple es de 3% mensual, ¿cuánto deberá pagar dentro de 2 años? La tasa y el tiempo se expresan en forma bimestral.

CD-II-3.4

Calcular el valor presente de $30 000, pagaderos a 18 meses, con tasa de interés simple del 12%.

CD-II-3.5

¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $26 500, si el capital invertido es de $18 700 a una tasa de 6.8% anual?

CD-II-3.6

Una compañía solicita $500 000 de préstamo a un banco, a 2 años con una tasa de descuento de 12% anual.

a) Calcular el descuento.

b) ¿Qué cantidad recibe en realidad la compañía por el préstamo?

CD-II-3.7

¿Cuánto recibe la señora Josefina por un pagaré de $45 600, 4 meses antes de su vencimiento, con una tasa de descuento del 15% anual?

CD-II-3.8

Calcular la tasa de rendimiento, si el valor descontado a los 12 meses es de $12 948, y el monto de $15 000

CD-II-3.9

Hallar el valor de un pagaré, si 6 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $6 540, a una tasa de descuento del 18% anual.

CD-II-3.10

Una persona vendió a un banco un pagaré 3 meses antes de su vencimiento, con valor nominal de $8 355 y recibió del banco la cantidad de $6 835. Encontrar la tasa de descuento.



Parte III

CD-III-3.1
Escribir en la línea si el enunciado es falso o verdadero.

a) La tasa de interés activa es la que cobran los bancos ________________

b) La tasa de interés pasiva es la que pagan los bancos ________________

c) El valor de vencimiento es igual al valor nominal más los intereses ________________

d) El pagaré es un compromiso por escrito para el pago de una determinada cantidad de dinero ________________

e) El deudor u otorgante es la persona que cobra el pagaré ________________

CD-III-3.2
Don Pablo abre una cuenta de inversión en Bansur por la cantidad de $2 000. Después de un año recibe $2 960. Por su inversión calcula:
a) El interés
b) La tasa de interés
c) El tipo de interés

CD-III-3.3
La señora Prudencia solicita a una institución financiera un préstamo de $6 500 a una tasa de interés simple de 18% con un plazo de 55 días. Calcula el interés comercial y exacto.

CD-III-3.4
Fernando Barrales depositó en su cuenta de ahorros $8 000 el 5 de marzo y el 27 marzo lo retiró. La tasa de interés simple es de 7.7% anual. ¿Qué cantidad recibió?

CD-III-3.5
Hallar el valor presente de $48 230 de un pagaré que vence dentro de 6 meses, si la tasa de interés simple es de 6%.

CD-III-3.6
¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $35 650, si el capital invertido es de $29 780 a una tasa de 5.4% anual?

CD-III-3.7
El señor Porfirio solicita un préstamo de $8 000 a una institución bancaria, a un plazo de 9 meses, con una tasa de descuento de 0.85% mensual.
a) Calcular el descuento.
b) ¿Qué cantidad recibe en realidad el señor Porfirio por el préstamo?

CD-III-3.8
El arquitecto Mario Aguilar adquirió una deuda de $2 000 hace 6 meses y vence dentro de 12 meses a partir de la contratación. Además hace 4 meses contrajo una nueva deuda de $8 000 a pagarse dentro de 4 meses a partir del día de hoy. Asimismo, también adquirió otra deuda hace 1 mes por $3 000 a pagarse en 6 meses. El día de hoy el acreedor acepta un pago único en efectivo equivalente a las tres deudas, a una tasa de interés de 24%. Si la fecha focal se establece el día de hoy, ¿cuál debe ser el valor del pago único para cancelar sus deudas?

Respuestas

¿Qué sabes?

En seguida aparecen las operaciones y las soluciones de los problemas enunciados al principio de la unidad.

3.1

¿Qué interés simple produce un capital de $15 600, a pagarse dentro de 13 semanas a una tasa de interés de 11.9% anual?

Datos
C = $ 15,600
T = 11.9% anual
n = 13 semanas
Incógnita: I

$$I = C(T/100)(n/52)$$
$$I = 15600(0.119)(13/52)$$
$$I = 15600(0.119)(0.25)$$
$$I = 15600(0.02975)$$
$$I = \$464.10$$

3.2

Encontrar el interés exacto que se paga por un préstamo de $25 350 a 9.52% en 240 días.

Datos
C = $25 350
T = 9.52% anual
n = 240 días
Incógnita: Ie

$$Ie = C(T/100)(n/365)$$
$$Ie = 25350(0.0952)(240/365)$$
$$Ie = 25350(0.0952)(0.6575)$$
$$Ie = 25350(0.6575)$$
$$Ie = \$1586.84$$

3.3

El dueño de la tlapalería del pueblo recibe un préstamo de $18 650 a dos años. Si la tasa de interés es de 1.5% trimestral, ¿cuánto pagará dentro de dos años?

La tasa y el tiempo se expresan en forma trimestral.

Datos
C = $18 650
T = 1.5% trimestral
t = 0.015 trimestral
n = 2 años
n = 8 trimestres

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 18650\left[1+(0.015)(8)\right]$$
$$M = 18650\left[1+(0.12)\right]$$
$$M = 18650[1.12]$$
$$M = \$20888$$

3.4

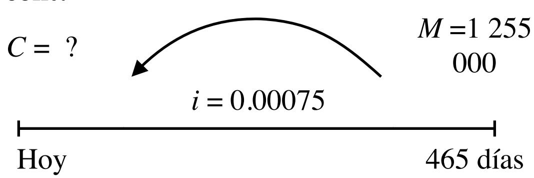
Un banco entrega al licenciado Aldama la cantidad $1 255 000 por un préstamo a un año, 3 meses y 15 días, con una tasa de 27%, ¿cuál es el capital inicial del préstamo?

Datos
M = $1 255 000
T = 27% anual
i = 0.00075 diario
n = 1 año, 3 meses y 15 días
n = 360 + 90 + 15
n = 465 días
Incógnita: C

$$C = 1255000\left[1+(0.00075)(465)\right]^{-1}$$
$$C = 1255000[1.34875]^{-1}$$
$$C = 1255000(0.741427)$$
$$C = \$930491.19$$



3.4 cont.



3.5

Una deuda de $7 545 se liquidó el 29 de junio de este año con un cheque cuyo importe es de $8 880. Si la tasa de interés simple es de 11.75%, ¿cuánto tiempo estuvo prestado?

Datos

$C = \$7\,545$

$M = \$8\,880$

$T = 11.75\%$ anual

Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i}$$

$$n = \frac{\frac{8\,880}{7\,545} - 1}{0.1175} = \frac{1.176938 - 1}{0.1175} = 1.505858 \text{ años}$$

$n = 1$ año, 6 meses y 2 días

Cálculo de los meses y los días

$$\text{Años} = 1$$

$$\text{Meses} = 1.505858 - 1 = 0.505858$$

$$\text{Meses} = (0.505858)(12)$$

$$\text{Meses} = 6.0703$$

$$\text{Días} = 6.0703 - 6$$

$$\text{Días} = (0.0703)(30)$$

$$\text{Días} = 2.109$$

$$\text{Días} = 2$$

Como la tasa se da en forma anual, el periodo también es anual, entonces el resultado está expresado en años.

3.6

Se descuenta al profesor Gómez un préstamo de $150 000 a un plazo de 91 días, con una tasa de descuento de 13% anual.

a) ¿De cuánto es el descuento al momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad recibe?

Datos

$M = \$150\,000$

$n = 91$ días

$d = 13\%$ anual

$d =$ diario

Incógnitas: D y C

$$D = Mnd$$

$$D = 150000(91)(0.0003611)$$

$$D = \$4929.16$$

La cantidad que recibe el profesor Gómez es de:

$$C = M - D$$

$$C = 150000 - 4929$$

$$C = \$145070.83$$

El profesor Gómez recibe $145 070.83, en lugar de los $150 000 solicitados, pero dentro de 91 días debe pagar $150 000, porque la institución financiera le aplicó el descuento comercial.

3.7
Una compañía decide descontar un documento el 30 de abril con valor de $368 056, con una tasa de descuento de 13% anual. Si la fecha de vencimiento es el 30 de junio de este año. ¿Cuánto dinero recibirá la compañía?

Datos
$M = \$368\ 056$
$n = 61$ días
$d = 13\%$ anual
Incógnita: C

$$C = M(1 - nd)$$
$$C = 368056\left[1-(61/360)(0.13)\right]$$
$$C = 368056\left[1-(0.1694)(0.13)\right]$$
$$C = 368056(1-0.0220277)$$
$$C = 368056(0.97797)$$
$$C = \$359947.72$$

3.8
La señora Mendoza solicita un préstamo por una determinada cantidad de dinero. El plazo es de 7 meses y la tasa de descuento de 12%. Calcular la tasa mensual de rendimiento

Datos
$n = 7$ meses
$d = 12\%$ anual
d = 0.12 / 12 = 0.01 mensual
Incógnita: R

$$R = \frac{d}{1-dn}$$
$$R = \frac{0.01}{1-(0.01)(7)}$$
$$R = \frac{0.01}{1-0.7}$$
$$R = \frac{0.01}{0.93}$$

3.8 cont.
$$R = 0.0107527 \text{ mensual}$$
$$R = 1.07527\% \text{ mensual}$$
$$R = 12.90\% \text{ anual}$$

3.9
El arquitecto Rodríguez recibe la cantidad de $80 500 por un préstamo a pagar en 8 meses, con una tasa de descuento de 15% anual.
¿Qué cantidad de dinero debió solicitar prestada?

Datos
$C = \$80\ 500$
$n = 8$ meses
$d = 15\%$ anual
d = 0.15 / 12 = 0.0125 mensual
Incógnita: M

$$M = \frac{C}{1-nd}$$
$$M = \frac{80\ 500}{1-(8)(0.0125)}$$
$$M = \frac{80\ 500}{1-0.1}$$
$$M = \frac{80\ 500}{0.9}$$
$$M = \$89444.44$$

3.10
El señor Martínez firmó un pagaré el primero de diciembre del año pasado por la cantidad de $200 000, con vencimiento en agosto de este año. Como el descuento es comercial, el banco le descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $12 245.
¿Cuál es la tasa de descuento?

Datos
$C = \$200\ 000$
$D = \$12\ 245$
Incógnita: d

3.10 cont.

$$d = \frac{D}{Mn}$$

$$d = \frac{12245}{(200000)(8)}$$

$$d = \frac{12245}{1600000}$$

$$d = 0.007653 \text{ mensual}$$

$$d = 9.18\% \text{ anual}$$

3.11

El señor Martínez firmó un pagaré el primero de diciembre del año pasado por la cantidad de $200 000, con vencimiento en agosto de este año. Como el descuento es comercial de 18%, el banco le descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $12 245.
¿Cuál es la tasa de rendimiento?

Datos
n = 9 meses
d = 18% anual
d = 0.18 / 12 = 0.015 mensual
Incógnita: R

$$R = \frac{d}{1-dn}$$

$$R = \frac{0.015}{1-(0.015)(9)}$$

$$R = \frac{0.01}{1-0.135}$$

$$R = \frac{0.01}{0.865}$$

$$R = 0.01734 \text{ mensual}$$

$$R = 20.81\% \text{ anual}$$

Problemas a resolver

Interés

CD3.1

La contadora Alma invierte $5 000 y al término de un año recibe $5 250 por su inversión. Calcular:
a) El interés
b) La tasa de interés
c) El tipo de interés

a) El interés se obtiene sustituyendo el valor del capital y el monto en la ecuación 3.1.

Datos
C = $5 000
M = $5 250
n = Un año
Incógnita: I

$$I = M - C$$

$$I = 5250 - 5000$$

$$I = \$\ 250$$

b) La tasa de interés
Incógnita: i.

$$i = \frac{I}{Cn}$$

$$i = \frac{250}{5\,000}$$

$$i = 0.05 \text{ anual}$$

c) El tipo de interés
Incógnita: T

$$T = (0.05)(100)$$

$$T = 5\% \text{ anual}$$



CD3.2
El señor Martínez solicitó un préstamo al ISSSTE de $18 500 al 9% anual durante un año. Calcular el interés simple a pagar.

Datos
C =$18 500
T = 9% anual
i = 0.09 anual
n = 1 año
Incógnita: I

$$I = Cni$$
$$I = 18500(1)(0.09)$$
$$I = \$1665$$

CD3.3
¿Cuál es la tasa de interés por un préstamo de $15 000 a un año, si se pagaron intereses de $1 900?

Datos
I = $1 900
C = $15 000
n = un año
Incógnita: i

$$i = I/C$$
$$i = 1900/15000$$
$$i = 0.1266 \text{ anual}$$
$$T = 12.66\% \text{ anual}$$

CD3.4
Se prestó un capital de $4 950 000 a un fabricante de juguetes durante tres años con un interés preferencial de $1 860 000.
¿Cuál fue la tasa de interés pactada?

Datos
C =$4 950 000
I =$1 860 000
n = 3 años
Incógnita: T

CD3.4 cont.

$$i = I/Cn$$
$$i = 1860000/[(4950000)(3)]$$
$$i = 0.1252 \text{ anual}$$
$$T = 12.52\% \text{ anual}$$

CD3.5
El señor Tomas Baroja le prestó a su cuñado la cantidad de $3 550 a una tasa de interés simple de 1.5% mensual, por 21 días.
¿Cuánto recibirá de intereses?

Datos
C = $3 550
T = 1.5% mensual
n = 21 días
Incógnita: I

$$I = C(T/100)(n/30)$$
$$I = 3550(0.015)(21/30)$$
$$I = \$37.28$$

CD3.6
Usted compra un automóvil en $399 999 a pagarse en un año, a una tasa de interés simple de 12.4%. Calcular el interés correspondiente al primer mes de pago.

Datos
C = $399 999
T = 12.4% anual
n = 1 mes
Incógnita: I

$$I = C(T/100)(n/12)$$
$$I = 399999(0.124)(1/12)$$
$$I = \$4133.32$$



Interés comercial y real

CD3.7
¿Qué interés produce un capital de $1 500 al 4% durante el mes de marzo?

a) Interés simple, comercial y tiempo exacto.
Año comercial de 360 días.
Tiempo exacto, el mes tiene 31 días.
$Io = 1500(0.04)(360/360) = \$5.16$

b) Interés simple, comercial y tiempo aproximado.
Año comercial de 360 días.
Tiempo aproximado, el mes tiene 30 días.
$Io = 1500(0.04)(30/360) = \$5.00$

c) Interés simple, real y tiempo exacto.
Año real de 365 días.
Tiempo exacto, el mes tiene 31 días.
$Ie = 1500(0.04)(31/365) = \$5.09$

d) Interés simple, real y tiempo aproximado.
Año real de 365 días.
Tiempo aproximado, el mes tiene 30 días.
$Ie = 1500(0.04)(30/365) = \$4.93$

CD3.8
¿Qué interés produce un capital de $8 500, al 4.6% de interés simple, del 18 de mayo de 2012 al 8 de abril de 2013?

a) Interés simple, comercial y tiempo exacto.
$Io = 8500(0.046)(325/360) = \$352.99$

b) Interés simple, comercial y tiempo aproximado.
$Io = 8500(0.046)(320/360) = \$347.55$

c) Interés simple, real y tiempo exacto.
$Ie = 8500(0.0.46)(325/365) = \$348.15$

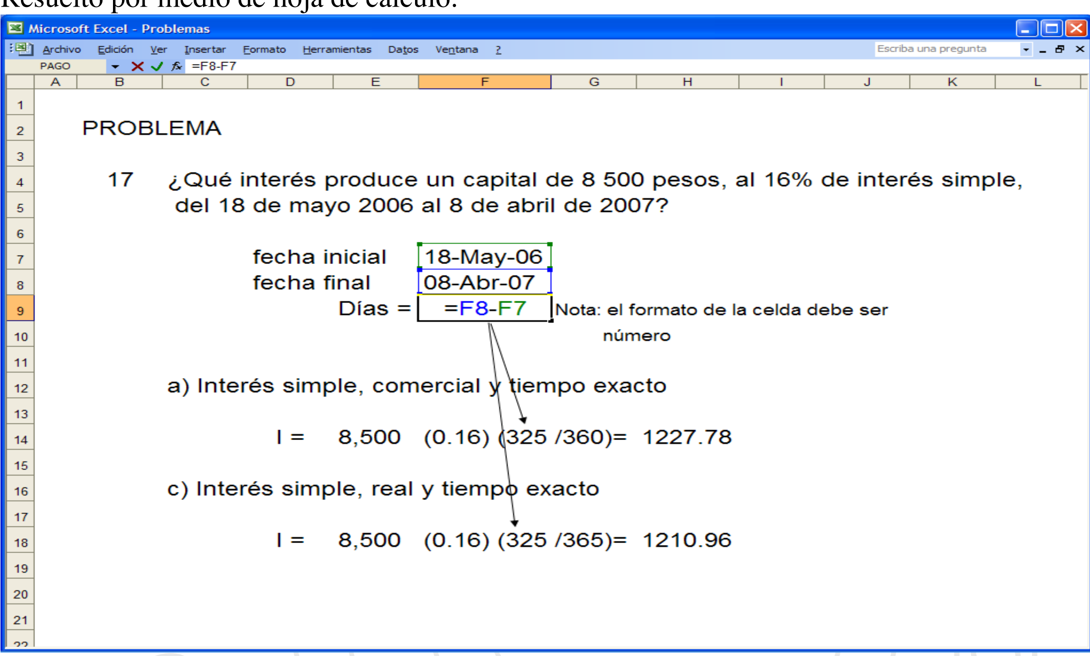
d) Interés simple, real y tiempo aproximado.
$Ie = 8500(0.4.6)(320/365) = \$342.79$



CD3.9

¿Qué interés produce un capital de 8 500 pesos, al 16% de interés simple, del 18 de mayo de 2006 al 8 de abril de 2007?

Resuelto por medio de hoja de cálculo:



CD3.10

Calcular el interés exacto si el interés ordinario es de $189.25.

$$Ie = 0.9863\ Io$$

$$Ie = 0.9863(189.25)$$

$$Ie = \$186.65$$

CD3.11

Calcular el interés ordinario si el interés exacto es de $385.15.

$$Io = 1.0139\ Ie$$

$$Io = 1.0139(385.15)$$

$$Io = \$390.5$$

CD3.12

Calcular el interés ordinario con tiempo exacto de $18 500 al 25% anual prestado durante 60 días.

$$Io = Cn(i/365)$$

$$Io = 18500(0.25)(60/365)$$

$$Io = \$760.27$$

CD3.13

Calcular el interés ordinario con tiempo aproximado de $24 750 al 27% anual prestado durante 180 días.

$$Io = Cn(i/360)$$

$$Io = 24750(180)(0.27/360)$$

$$Io = \$3341.25$$

CD3.14

Calcular el interés exacto de $385.15 con una tasa de interés de 24.32% durante 154 días.

Datos:
$C = \$385.15$
$T = 24.32\%$
$n = 154$ días
Incógnita: Ie

$$Ie = Cn\left(i/365\right)$$
$$Ie = 385.15\left(0.2432\right)\left(154/365\right)$$
$$Ie = \$39.52$$

CD3.15

Jesús Martínez depositó en su cuenta de ahorros $3 000 el día 5 de marzo y el día 27 de marzo lo retira. La tasa de interés simple es de 5.7% anual. Calcular el interés comercial y exacto, considerando que el año es bisiesto.

Datos
$C = \$3\,000$
$T = 5.7\%$ anual
Incógnitas:
n
Io
Ie
Los días transcurridos $n = 27 - 5 = 22$ días

a) Interés comercial

$$Io = 3\,000\left[\frac{0.057}{360}\right]\left(22\right)$$
$$Io = \$10.45$$

b) Interés exacto

$$Io = 3\,000\left[\frac{0.057}{366}\right]\left(22\right)$$
$$Io = \$10.27$$

CD3.16

Katia Rodríguez depositó en su cuenta de ahorro $5 000 el 5 de junio y el 27 de junio lo retiró. La tasa de interés simple es de 4.05% anual. Calcular el interés comercial y exacto, considerando el año bisiesto.

a) Datos
$C = \$5\,000$
$T = 4.05\%$
$n = 27 - 5 = 22$ días
Incógnita: Io

$$Io = Cni/360$$
$$Io = 5000\left(22\right)\left(0.405/360\right)$$
$$Io = \$12.38$$

b) Datos
$C = \$35\,042$
$T = 32.42\%$
$n = 154$ días
Incógnita: Ie

$$Ie = Cni/365$$
$$Ie = 5000\left(22\right)\left(0.405/365\right)$$
$$Ie = \$12.21$$



CD3.17
Calcular el interés que se debe pagar por un préstamo de $8 000 al 25.2% durante 340 días.

Como no se indica el tipo de interés a calcular, se debe entender que el tipo de interés es el comercial u ordinario, a menos que se indique lo contrario.

Datos
$C = \$8\,000$
$T = 25.2\%$
$n = 340$ días
Incógnita: *Io*

$$Io = Cni/360$$
$$Io = 8000(0.252)(340/360)$$
$$Io = \$1904$$

Cálculo del monto

CD3.18
Calcular el monto de un préstamo de $3 150 al 16% de interés simple, durante 1.5 años.

Datos:
$C = \$3\,150$
$T = 16\%$ anual
$n = 1.5$ años
Incógnita: *M*

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 3150[1+(0.16)(1.5)]$$
$$M = 3150(1.24)$$
$$M = \$3906$$

CD3.19
El arquitecto Ignacio Aguilera Hernández consigue un préstamo de $9 000 a 15 bimestres, para comprar una computadora. La tasa de interés simple es del 2% bimestral. ¿Cuánto pagará dentro de 15 bimestres?

Datos:
$C = \$9\,000$
$T = 2\%$ bimestral
$n = 15$ bimestres
Incógnita: *M*

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 9000[1+(0.02)(15)]$$
$$M = 9000[1+(0.30)]$$
$$M = \$11700$$

CD3.20
El alumno Eduardo Arteaga Mora depositó en su cuenta de ahorros $3 000 el 5 de enero y el 31 de enero lo retiró para comprarse un teléfono celular. La tasa de interés simple es de 4.7% anual. Calcular el monto, considerando que el año es bisiesto.

Datos:
$C = \$3\,000$
$T = 4.7\%$ anual
Los días transcurridos $n = 31 - 5 = 26$ días
Incógnitas: *n* y *M*

$$M = 3000\left[1+\left(\frac{0.047}{366}\right)(26)\right] = \$3010$$



CD3.21
Calcular el monto de un préstamo personal al banco del ejército de $5 500 a una tasa de interés simple de 24% anual del 3 de septiembre al 28 de diciembre del mismo año, considerando que el año es bisiesto.

Datos
C = $5 500
T = 24% anual
Incógnitas:
n
M

Los días transcurridos

Tabla 1

Mes	**Días**
Septiembre	30 − 3 = 27
Octubre	31
Noviembre	30
Diciembre	28
Total	116

$$M = 5500\left[1+\left(\frac{0.24}{366}\right)(116)\right] = \$5918.36$$

CD3.22
Calcular el monto de un préstamo de $18 000 al 26% de interés simple, durante dos años.

Datos
C = $18 000
T = 26% anual
n = 2 años

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 18000\,[1+(0.26)(2)]$$
$$M = \$27360$$

CD3.23
¿Qué monto hay que pagar al ISSSTE por un crédito de corto plazo de $49 000 al 9% anual, después de 1 año y 6 meses?

Datos
C = $49 000
n = 18 meses
T = 9% anual
Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 49000\left[1+\left(\frac{0.09}{12}\right)(18)\right]$$
$$M = \$55615$$

CD3.24
Magaly recibe un préstamo de Alexa para adquirir calzado con valor de $32 500. Acuerda pagar la deuda 4 meses después con una tasa de interés de 24% anual. ¿Cuánto deberá pagar Magaly después de 4 meses?

Datos
C =$ 32 500
T = 24% anual
n = 4 meses
Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 32500\left[1+(0.24)\left(\frac{4}{12}\right)\right]$$
$$M = 32500[1.08]$$
$$M = \$35100$$



CD3.25

El comunicador Jesús Miguel deposita $55 000 en un fondo de inversión, que da un rendimiento de 0.9% mensual. Para comprar más equipo para su negocio, decide retirar el depósito 28 días después.
¿Cuánto le entregarán al retirar capital e intereses?

Datos
C = $55 000
T = 0.9% mensual
n = 28 días
Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 55000\left[1+(0.009)(28/30)\right]$$
$$M = 55000\left[1+(0.0014)\right]$$
$$M = \$55462$$

CD3.26

El ingeniero Tomas Aguirre consigue un préstamo de $26 000 a 2 años, para comprar una computadora. La tasa de interés simple es de 3% bimestral ¿Cuánto deberá pagar dentro de 2 años?

Datos
C = $26 000
T = 3% bimestral
n = 2 años
n = 12 bimestres

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 26000\left[1+(0.03)(12)\right]$$
$$M = 26000[1.36]$$
$$M = \$35360$$

CD3.27

Calcular el monto acumulado al 24 de marzo del 2014, de un depósito de $22 600 realizado el 14 de octubre de 2013 en una cuenta que abona una TIIE de 25.5% anual más 5.8 puntos porcentuales. Para solucionar el problema utilice el interés simple ordinario con tiempo aproximado.

Datos
C = $22 600
TIIE = 25.5% anual
5.8 puntos porcentuales
T = 31.3% anual
n = 160 días

$$M = 22600\left[1+160\left(\frac{0.313}{360}\right)\right] = \$25743.91$$

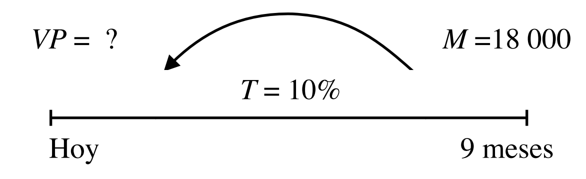
Valor presente o actual

CD3.28

Encontrar el valor presente de $18 000, pagaderos a 9 meses, con tasa de interés simple de 10%.

Datos
M = $18 000
T = 10% anual
n = 9 meses
Incógnita: VP

$$VP = 18000\left[1+(0.1)(9/12)\right]^{-1}$$
$$VP = 18000[0.93023]$$
$$VP = \$16744.18$$

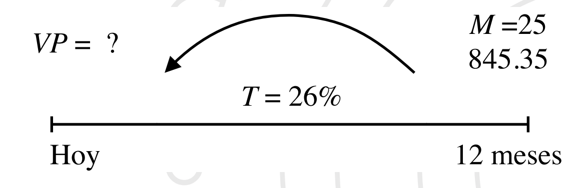


CD3.29

¿Cuál será el valor presente de $25 845.35, pagaderos a 12 meses, con tasa de interés simple del 26%?

Datos
M = $25 845.35
T = 26% anual
n = 12 meses
Incógnita: VP

$$VP = 25845.35\left[1+(0.26)(12/12)\right]^{-1}$$
$$VP = 25845.35[0.79365]$$
$$VP = \$20512.18$$

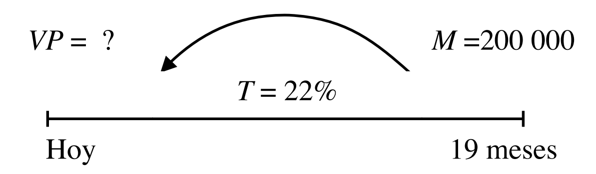


CD3.30

Calcular el valor presente de $200 000, pagaderos a 19 meses, con tasa de interés simple del 22%.

Datos
M = $200 000
T = 22% anual
n = 19 meses

$$VP = 200000\left[1+(0.22)(19/12)\right]^{-1}$$
$$VP = 200000.00[0.741656]$$
$$VP = \$148331.27$$

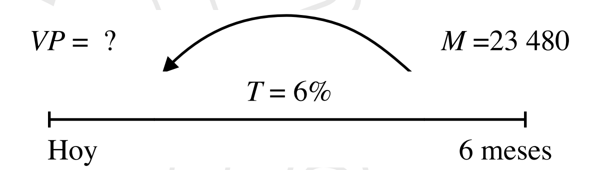


CD3.31

Encontrar el valor presente de $23 480 de un pagaré que vence dentro de 6 meses y si la tasa de interés simple es del 6%.

Datos
M = $23 480
T = 6% anual
n = 6 meses
Incógnita: VP

$$VP = 23480\left[1+(0.06)(6/12)\right]^{-1}$$
$$VP = 23480[1.03]^{-1}$$
$$VP = 23480[0.9709]$$
$$VP = \$22796.12$$



Los $22 796.12 son el valor presente de $23 480, lo que significa que si el día de hoy invertimos $22 796.12, durante 6 meses a una tasa del 6%, obtendríamos $23 480.

CD3.32

¿Cuánto debe invertir una psicóloga el día de hoy, si la tasa de interés es de 1.75% trimestral, para disponer de $450 000 dentro de tres años?

Datos
M = $450 000
T = 1.75% trimestral
n = 12 trimestres

$$C = 450000\left[1+(12)(0.0175)\right]^{-1}$$
$$C = 18000[0.82645]$$
$$C = \$371900.83$$

CD3.33

¿Cuánto debe invertir la señora Andrea Portos el día de hoy, a una tasa de 0.8% simple trimestral para disponer de $23 500 dentro de 4 años?

Datos

M = $23 500

T = 0.8% trimestral

n = 4 años

n = 16 trimestres

$$C = 23500\left[1+(16)(0.008)\right]^{-1}$$

$$C = 23500\left[1.128\right]^{-1}$$

$$C = 23500(0.887)$$

$$C = \$20883.30$$

C = ? M =23 500

T = 0.8%

Hoy 4 años

CD3.34

Don Jacinto pagó $1 525 300, por un préstamo bancario con un plazo a 2 años, 6 meses y 28 días, a una tasa de 17% por la compra de un camión de carga. Encontrar el capital inicial del préstamo.

Datos

M = $1 525 300

T = 17% anual

i = 0.000472 diario

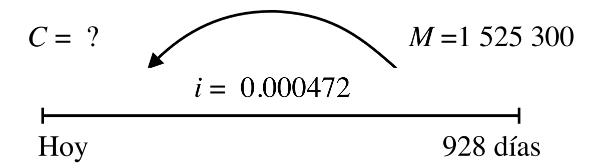
n = 720 + 180 + 28

$$C = 1525300\left[1+(0.000472)(928)\right]^{-1}$$

$$C = 1525300\left[1.438\right]^{-1}$$

$$C = 1525300(0.6954)$$

$$C = \$1060697.52$$



CD3.35

Una persona compró un automóvil compacto por el cual pagó $212 480 el primero de diciembre y lo vendió el 31 de agosto del año siguiente en $216 500 ¿Es conveniente la compra realizada si la tasa de interés que ofrece el banco es de 0.9% mensual?

Para evaluarla la conveniencia se debe calcular el valor presente de la cantidad que pagó por el automóvil.

Datos

Pago el primero de diciembre = $212 480

M = $216 500

T = 0.9% mensual

n = 9 meses

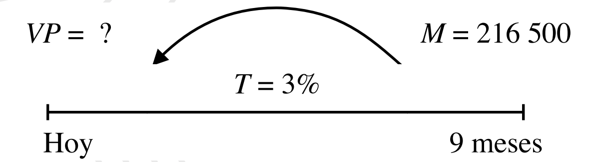
Incógnita: VP

$$VP = 216500\left[1+(0.009)(9)\right]^{-1}$$

$$VP = 216500\left[1.081\right]^{-1}$$

$$VP = 216500(0.92506)$$

$$VP = \$200277.52$$



Si la tasa de inversión fuera igual a la tasa de interés en el mercado por la compra de automóviles, la persona dejaría de ganar:
216 500.00 – 200 277.52 = $16 222.48
por haber invertido en el automóvil. Una mejor alternativa hubiera sido una inversión bancaria.

Tiempo o plazo

CD3.36
El primero de septiembre se depositan $9 500 en una cuenta bancaria. ¿En cuánto tiempo se acumularían $11 000 a una tasa de interés del 6%?

Datos
$C = \$9\ 500$
$M = \$11\ 000$
$T = 6\%$ Anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i} = \frac{\frac{11000}{9500} - 1}{0.06} = \frac{1.15789 - 1}{0.06} = 2.6315 \text{ años}$$

Cálculo de los meses y los días

$$\text{Años} = 2$$
$$\text{Meses} = 2.6315 - 2 = 0.6315$$
$$\text{Meses} = (0.6315)(12)$$
$$\text{Meses} = 7.578$$
$$\text{Días} = 7.578 - 7$$
$$\text{Días} = (0.578)(30)$$
$$\text{Días} = 17.34$$

$n = 2$ años, 7 meses y 17 días

CD3.37
¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $34 500, si el capital invertido es de $28 800 a una tasa de 5.1% anual?

Datos
$C = \$28\ 800$
$M = \$34\ 500$
$T = 5.1\%$ anual

$$n = \frac{\frac{34\,500}{28\,800} - 1}{0.051} = \frac{1.179772 - 1}{0.051} = 3.88$$

$n = 3$ años, 10 meses y 17 días

CD3.38
¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $5 740, si el capital invertido es de $4 287 a una tasa de 4.5% anual?

Datos
$C = \$4\ 287$
$M = \$5\ 740$
$T = 4.5\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{5\,740}{4\,287} - 1}{0.045} = \frac{1.33893 - 1}{0.045} = 7.5318$$

$n = 7$ años, 6 meses y 11 días

CD3.39
Una deuda de $48 000 se liquidó el 11 de octubre con un cheque cuyo importe es de $50 800, y la tasa de interés aplicada de 23.73% ¿Cuánto tiempo estuvo prestado el dinero?

Datos
$C = \$48\ 000$
$M = \$50\ 800$
$T = 23.73\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{50\,800}{48\,000} - 1}{0.2373} = \frac{1.05833 - 1}{0.2373} = 0.2458$$

$n = 2$ meses y 28 días

CD3.40
¿Cuánto tiempo debe de transcurrir para que un capital se duplique si la tasa de interés es de 8.5% anual? Como el capital inicial es C; entonces el monto al final del plazo es el doble de C ($M = 2C$).

$$M = C(1+ni)$$
$$2C = C(1+ni)$$
$$\frac{2C}{C} = 1+ni$$
$$2 = 1+ni$$
$$2-1 = ni$$
$$\frac{1}{i} = n$$
$$n = \frac{1}{0.085} = 11.7647 \text{ años}$$
$$n = 11 \text{ años, } 9 \text{ meses y } 5 \text{ días}$$

CD3.41
¿Cuánto tiempo debe transcurrir para que un capital de $1 500 alcance un monto de $3 000 si la tasa de interés es de 25% anual?

Ahora, si M = pesos, entonces, M es el doble de C = $1 500, por tanto:

$$3\,000 = 1\,500\left[1+n(0.25)\right]$$
$$\frac{3\,000}{1\,500} = 1+n(0.25)$$
$$2 = 1+n(0.25)$$
$$n = \frac{1}{0.25} = 4 \text{ años}$$

CD3.42
Encontrar el tiempo exacto y aproximado, del día 4 de mayo al 20 septiembre del mismo año.

Para encontrar el tiempo exacto nos auxiliamos de la columna cuatro de la siguiente tabla 2 (para encontrar el día del año ver el apéndice A).

Tabla 2

Fecha	Mes	Día del año
4 de mayo	5	124
20 de septiembre	9	263
Diferencia	4	**139**

Tiempo exacto = 263 − 124 = 139 días
Otra forma de calcularlo se muestra en la tabla 3.

Tabla 3

Mes	Días del mes	Días
Mayo	31	31 − 4 = 27
Junio	30	30
Julio	31	31
Agosto	31	31
Septiembre	30	20
Total		**139**

El tiempo aproximado se calcula considerando los meses de 30 días y en el caso de México no se cuenta el primer día pero si el último del plazo. Para encontrar el tiempo exacto nos auxiliamos de la columna cuatro de la siguiente tabla 4 (para encontrar el día del año ver el apéndice C).

Tabla 4

Fecha	Mes	Día	Día del año
4de mayo	5	40	124
20 de septiembre	9	28	260
Diferencia	4	12	136

Descuento simple

CD3.43
¿Cuál es el descuento que se hace a un préstamo de $3 500, a un plazo de 6 meses, con una tasa de descuento simple de 20% anual?

Datos
$M = \$3\,500$
$n = 6$ meses
$d = 20\ \%$ anual
$d = 0.20/12 = 0.0166$
Incógnita: D

$$D = Mnd = 3500(6)(0.20/12) = \$350$$

CD3.44
¿Cuál es el descuento que hace Banorte a un préstamo de $19 500, a un plazo de 13 meses, con una tasa de descuento simple de 1.8% mensual?

Datos
$M = \$19\,500$
$n = 13$ meses
$d = 1.8\%$ mensual
$d = 0.018$ mensual
Incógnita: D

$$D = Mnd = 19500(13)(0.018) = \$4563$$

CD3.45
¿Cuál es el descuento que se hace a un préstamo de $8 300, a un plazo de 8 meses, con una tasa de descuento simple de 24% anual?

Datos
$M = \$3\,500$
$n = 8$ meses
$d = 24\ \%$ anual
$d = 0.24/12 = 0.02$
Incógnita: D

$$D = Mnd = 8300(8)(0.24/12) = \$1328$$

CD3.46
¿Cuál es el descuento que hace Banorte a un préstamo de $7 500, a un plazo de 16 meses, con una tasa de descuento simple de 1.5% mensual?

Datos
$M = \$7\,500$
$n = 16$ meses
$d = 1.5\ \%$ mensual
$d = 0.015$ mensual
Incógnita: D

$$D = Mnd = 7500(16)(0.015) = \$1800$$

CD3.47
Un banco cobra el 26% de interés por adelantado al señor Cabrera por un préstamo a corto plazo, de $10 000 del 2 de mayo al 30 de octubre del presente año. Calcular el descuento que aplica el banco al señor Cabrera.

Datos
$M = \$10\,000$
$n = 181$ días
$T = 26\%$ anual (es el 26% de descuento bancario)
Incógnita: D

$$D = Mnd = 10000(181)(0.26/360) = \$1307.22$$

CD3.48
Calcular el valor presente de $2 000 a 24% de interés simple a un plazo de 9 meses. ¿Cuál es el descuento que realizó Invemex Banco por el préstamo?

Datos
$M = \$2\,000$
$n = 9$ meses
$T = 24\%$ anual
$i = 0.02$ mensual
Incógnitas: VP y D

$$D = M - VP = 2000 - 1694.91 = \$305.09$$



Valor descontado o ganancia

CD3.49
El profesor Arriaga solicita un préstamo a Bansur de $12 000 a un plazo de 13 meses, con una tasa de descuento de 2.2% mensual.
a) ¿De cuánto es el descuento en el momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad en realidad recibe el profesor Arriaga?

Datos
M = $12 000
n = 13 meses
d = 2.2% mensual
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd = 12000(13)(0.022) = \$3432$$

La cantidad que recibe el profesor Arriaga es de:
$$C = M - D = 12000 - 3432 = \$8568$$

CD3.50
La Compañía Electrohogar S.A. solicita $3 500 000 de préstamo al banco de Sonora, a 2 años con una tasa de descuento de 12% anual.
a) Calcular el descuento.
b) ¿Qué cantidad recibe en realidad la Compañía Electrohogar S.A., por el préstamo?

Datos
M = $3 500 000
d = 12% anual
n = 2 años
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd = 3500000(2)(0.12) = \$840000$$

La cantidad recibida por la Compañía Electrohogar S.A., es de:
$$C = M - D = 3500000 - 840000 = \$2660000$$

La compañía recibe $2 660 000 en lugar de los $3 500 000 solicitados, y en 2 años tendrá que pagar $3 500 000, ya que el Banco de Sonora le aplicó un descuento comercial.

CD3.51
El administrador de la compañía papelera Gabo S.A. solicita un préstamo al banco INVURSA de $13 500 000 a un plazo de 18 meses, con una tasa de descuento de 1.2% mensual.
a) ¿De cuánto es el descuento en el momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad en realidad recibe el administrador?

Datos
M = $13 500 000
n = 18 meses
d = 1.2% mensual
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd = 13500000(18)(0.012) = \$2916000$$

La cantidad que recibe el administrador es de:
$$C = M - D = 13500000 - 2916000 = \$10584000$$

CD3.52
El banco Invursa cobra 7% de descuento bancario en préstamos a largo plazo. Juan Luis Trejo necesita $40 000, para pagarlos con intereses en 6 años. ¿Qué cantidad debe solicitar en préstamo y cuánto paga de interés?

Datos
T = 7% anual
M = $40 000
n = 6 años
Incógnitas: C e I

$$C = M(1-nd)^{-1} = 40000[1-(0.07)(6)]^{-1} = \$68965.52$$
$$I = M - C = 68965.52 - 40000 = \$28965.52$$

Tasa de rendimiento

CD3.53
Bansur aplica un descuento de $640 120 a la contadora Pamela Alfaro por un préstamo a 6 meses con una tasa de descuento de 19% anual, por la compra de remodelación de su despacho. ¿Cuál es la tasa de rendimiento?

a) Calculamos el monto
Datos
d = 19% anual
D = $640 120
n = 6 meses

$$M = \frac{D}{dn} = \frac{640120}{0.19(6/12)} = \frac{640120}{0.095} = \$6\,738\,105.26$$

b) Calculamos el valor descontado:

$$C = M - D$$
$$C = 6\,738\,105.26 - 640\,120$$
$$C = \$6097985.26$$

c) Se calcula el valor de la tasa de rendimiento

$$R = \frac{M - C}{Cn}$$
$$R = \frac{6\,738\,105.26 - 6\,097\,985.26}{6\,097\,985.26(6)}$$
$$R = \frac{640\,119.99}{3\,840\,719.98}$$
$$R = 0.0175$$
$$R = 1.75\% \text{ mensual}$$
$$R = 20.99\% \text{ anual}$$

CD3.54
¿Cuál es la tasa de rendimiento, si el valor descontado a los 11 meses es de $22 948, y el monto de $24 000?

Datos
M = $24 000
C = $22 948
n = 11 meses
Incógnita: R

$$R = \frac{M - C}{Cn}$$
$$R = \frac{24000 - 22948}{22948(11)}$$
$$R = \frac{1052}{252428}$$
$$R = 0.0041675$$
$$R = 0.417\% \text{ mensual}$$
$$R = 5.0\% \text{ anual}$$

CD3.55
El abogado Amando Suárez Copel solicita un préstamo por una determinada cantidad de dinero. El plazo es de 9 meses y la tasa de descuento de 19%. Calcular la tasa mensual de rendimiento

Datos
d =19%
n = 9 meses
Incógnita: R

$$R = \frac{1}{1 - nd}$$
$$R = \frac{0.19/12}{(0.19/12)(9)}$$
$$R = \frac{0.0158333}{0.8575}$$
$$R = 0.0184645$$
$$R = 1.84645\% \text{ mensual}$$
$$R = 22.157\% \text{ anual}$$

CD3.56

El Banco IXE-MEX cobra el 12% de descuento bancario en préstamos a corto plazo. ¿Qué interés simple le cobra el Banco IXE-MEX, a la señora Ana Lucía Vega por un préstamo de $14 000 a un plazo de 6 meses?

Datos
$d = 12\%$
$n = 6$ meses
Incógnita: R

$$R = \frac{1}{1 - nd}$$
$$R = \frac{0.12/12}{(0.12/12)(6)}$$
$$R = \frac{0.01}{0.94}$$
$$R = 0.01064$$

Solución alternativa:

$$M = \frac{C}{1 - dn}$$
$$M = \frac{14000}{1 - (0.12)(6/12)}$$
$$M = \frac{14000}{0.94}$$
$$M = \$14893.61$$
$$I = M - C$$
$$I = 14893.61 - 14000$$
$$I = \$893.61$$
$$R = \frac{I}{Cn}$$
$$R = \frac{893.61}{14000(6)}$$
$$R = 0.010638 \cong 0.01064$$

Valor de vencimiento

CD3.57

El doctor Jerry Alfaro descontó en el banco un pagaré por el cual recibió la cantidad de $19 167, a una tasa de descuento de 20% anual. El vencimiento del pagaré fue 6 meses después de su descuento. ¿Cuál sería el valor del documento en la fecha de su vencimiento?

a) Calculamos el descuento
$C = \$19\,167$
$n = 6$ meses
$d = 20\%$ anual
$d = 0.20/12 = 0.0166$

$$D = \frac{Cnd}{1 - dn}$$
$$D = \frac{(19\,167)(6)(0.01666)}{1 - (6)(0.0166)}$$
$$D = \frac{1916.7}{0.9}$$
$$D = \$21472.53$$

b) Calcular el valor del monto
$$M = C + D = 19167 + 2129.66 = \$21296.66$$

CD3.58
Encontrar el valor de un pagaré si 6 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $19 540, a una tasa de descuento de 18% anual.

Datos
$C = \$19\,540$
$n = 6$ meses
$d = 18\%$ anual
$d = 0.015$ mensual

$$M = \frac{C}{1-nd}$$
$$M = \frac{19\,540}{1-(6)(0.015)}$$
$$M = \frac{19\,540}{0.91}$$
$$M = \$21\,472.53$$

CD3.59
Calcular el valor de un pagaré, si 8 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $8 450, a una tasa de descuento de 20% anual.

Datos
$C = \$8\,450$
$n = 8$ meses
$d = 20\%$ anual
$d = 0.016666$ mensual

$$M = \frac{C}{1-nd}$$
$$M = \frac{8\,450}{1-(8)(0.016666)}$$
$$M = \frac{8\,450}{0.866}$$
$$M = \$9\,750$$

CD3.60
La señora Lucia Vega solicita un préstamo a un banco y éste le entrega la cantidad de $10 000, para pagar en 13 meses, a una tasa de descuento de 22% anual. ¿Qué cantidad debió solicitar como préstamo?

Datos
$C = \$10\,000$
$n = 13$ meses
$d = 22\%$ anual
$d = 0.01833$ mensual

$$M = \frac{C}{1-nd}$$
$$M = \frac{10\,000}{1-(13)(0.01833)}$$
$$M = \frac{10\,000}{0.76166}$$
$$M = \$13129.10$$

CD3.61
El señor Duran solicita un préstamo al banco BANCA y éste le entrega la cantidad de $20 000, para pagar en 12 meses, a una tasa de descuento de 23% anual. ¿Qué cantidad debió solicitar como préstamo?

Datos
$C = \$20\,000$
$n = 12$ meses
$d = 23\%$ anual
$d = 0.019166$ mensual

$$M = \frac{C}{1-nd}$$
$$M = \frac{20\,000}{1-(12)(0.019166)}$$
$$M = \frac{20\,000}{0.77}$$
$$M = \$25\,974.03$$

CD3.62
El profesor de matemáticas descontó en el banco un pagaré por el cual recibió la cantidad de $16 766, a una tasa de descuento de 23% anual. El vencimiento del pagaré es 6 meses después de su descuento. ¿Cuál sería el valor del documento en la fecha de su vencimiento?

Primero calculamos el descuento

C = $16 766
d = 23% anual
d = 0.23/12= 0.019166
n = 6 meses
Incógnita: D

$$D = \frac{Cnd}{1 - dn}$$
$$D = \frac{(16\ 766)(6)(0.019166)}{1-(6)(0.019166)}$$
$$D = \$2\ 178.63$$

Ahora se calcula el valor del monto
$$M = C + D$$
$$M = 16766.00 + 2177.77$$
$$M = \$18\ \ 944.63$$

CD3.63
Encontrar el valor de un pagaré, si 6 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $9 540, a una tasa de descuento de 20% anual.

Datos
C = $9 540
n = 6 meses
d = 20% anual
d = 0.016667 mensual
Incógnita: M

$$C = M(1 - nd)$$

CD3.63 cont.
Despejando M de la ecuación anterior se obtiene:
$$M = \frac{C}{1 - nd}$$
$$M = \frac{9\ 540}{1-(6)(0.016667)} = \$10\ 600$$

CD3.64
La publicista Antonia Villagrán solicita un préstamo a un banco y éste le entrega la cantidad de $8 000, para pagar en 12 meses, a una tasa de descuento de 23% anual. ¿Qué cantidad debió solicitar como préstamo?

Datos
C = $8 000
n = 12 meses
d = 23% anual
d = 0.23/12 = 0.019166

$$M = \frac{C}{1 - nd} = \frac{8000}{1-(12)(0.019166)} = \$10389.61$$

Tasa de descuento

CD3.65
El dueño de la tintorería De Héctor vendió a un banco un pagaré 3 meses antes de su vencimiento, con valor nominal de $18 355 y recibió del banco la cantidad de $16 835. Encontrar la tasa de descuento.

Datos
C = $16 835
M = $18 355
n = 3 meses

$$D = M - C = 18355 - 16835 = \$1\ 520$$
$$d = \frac{D}{Mn} = \frac{1\ 520}{(18\ 355)(3)} = \frac{1\ 520}{55\ 065} = 0.0276$$
$$d = 2.76\%\ \text{mensual}$$
$$d = 33.12\%\ \text{anual}$$

CD3.66
El dueño de la panificadora Trigo vendió a un banco un pagaré 6 meses antes de su vencimiento, con valor nominal de $19 355 y recibió del banco la cantidad de $17 855. Encontrar la tasa de descuento.

Datos
$C = \$17\,855$
$M = \$19\,355$
$n = 6$ meses

$$D = M - C = 19355 - 17855 = \$1500$$
$$d = \frac{D}{Mn} = \frac{1\,500}{(19355)(6)} = \frac{1500}{116\,130} = 0.0129$$
$$d = 1.29\% \text{ mensual}$$
$$d = 15.5\% \text{ anual}$$

CD3.67
El señor Chavarría firmó un pagaré el primero de diciembre del año pasado por la cantidad de $200 000, con vencimiento en agosto de este año. Como el descuento es comercial, el banco le descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $21 240.50. ¿Cuál es la tasa de descuento?

Datos
$M = \$200\,000$
$D = \$21\,240.50$
$n = 8$ meses
Incógnita: d

$$d = \frac{D}{Mn} = \frac{21240.50}{(200000)(8)} = 0.0118$$
$$d = 1.18\% \text{ mensual}$$
$$d = 14.16\ \% \text{ anual}$$

CD3.68
Encontrar la tasa de rendimiento de un préstamo solicitado por el administrador. Adrián Salvatorio, a pagar en 6 meses, con una tasa de descuento de 18% anual.

Datos
$d = 18\%$ anual
$d = 0.18/12 = 0.015$ mensual
$n = 6$ meses

$$R = \frac{d}{1 - dn} = \frac{(0.015)}{1-(0.015)(6)} = 0.01648$$
$$R = 1.648\% \text{ mensual}$$
$$R = 19.78\% \text{ anual}$$

CD3.69
Un banco descuenta un pagaré de $55 000, con vencimiento en 7 meses y una tasa de descuento de 22%. ¿Qué tasa de rendimiento obtiene en realidad el banco?

Datos
$d = 22\%$ anual
$n = 7$ meses

$$R = \frac{d}{1 - dn} = \frac{(0.22/12)}{1-(0.22/12)(7)} = 0.02103$$
$$R = 2.103\% \text{ mensual}$$
$$R = 25.23\% \text{ anual}$$

CD3.70
Un banco del Bajío descuenta un pagaré de $150 000, con vencimiento en 9 meses y una tasa de descuento de 24%. ¿Qué tasa de rendimiento obtiene en realidad el banco?

Datos
$d = 24\%$ anual
$n = 9$ meses



CD3.70 cont.

$$R=\frac{d}{1-dn}=\frac{(0.24/12)}{1-(0.24/12)(9)}=0.02439$$

$R = 2.439\%$ mensual

$R = 29.27\ \%$ anual

Plazo

CD3.71

La compañía Londres S. A. descuenta un pagaré por el cual recibe \$28 879, a una tasa de descuento del 30% anual. ¿Cuánto tiempo falta para el vencimiento del pagaré, si éste tiene valor nominal de \$70 000?

Datos
M = \$70 000
C = \$28 879
d = 30% anual

$$D = M - C = 70000 - 28879 = \$41\,121$$

$$n=\frac{D}{Md}=\frac{41121.00}{70000(0.30)}=1.95814$$

Plazo = 1 año, 11 meses y 15 días

CD3.72

La casa de ropa Adrianos descuenta un pagaré por el cual recibe \$29 887, a una tasa de descuento del 26% anual. ¿Cuánto tiempo falta para el vencimiento del pagaré si éste tiene valor nominal de \$60 000?

Datos
M = \$60 000
C = \$29 887
d = 26% anual

$$D = M - C = 60000 - 29887 = \$30113$$

$$n=\frac{D}{Md}=\frac{30\,113}{60000(0.26)}=1.93$$

Plazo = 1 año, 11 meses y 5 días

CD3.73

Encontrar la fecha en que se descontó un pagaré de \$34 000 con vencimiento el 12 de julio del presente año. Como el descuento es comercial el banco descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de \$3 670, con una tasa de descuento del 26% anual.

Datos
M = \$34 000
D = \$3 670
d = 26% anual

$$n=\frac{D}{Md}=\frac{3\,670}{34\,000(0.26)}=0.4151$$

$$n=(0.4151)(360)$$

$$n = 149.45 \text{ días} \cong 149$$

$$n = 4 \text{ meses } 29 \text{ días}$$

Pagaré

CD3.74

Encontrar el valor descontado del siguiente pagaré a Hielo del Atlántico S. A., el 15 de julio de 2006 en un banco que ofrece una tasa de descuento del 14%.

Documento 1 de 1 Núm.______
México D.F. a 15 de Marzo de 2014 $900 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de
Hielo del Atlántico S.A. en México D.F.
el día 15 de Septiembre de 2014 la cantidad de Novecientos mil
pesos 00/100
Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción en mercancía
La suma anterior causará intereses 24% anual hasta la fecha de vencimiento.
En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir
48% anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Oscar Calva Montes
Domicilio Av. Pacífico 56481
Colonia Cafetalera
Ciudad México D.F. Acepto (amos)
C. P. 04836

a) Calcular el valor de vencimiento del pagaré

Datos

C = \$900 000

n = 6 meses

T = 24% anual

i = 0.02

Incógnitas: I y M

$$I = Cni = 900000(6)(0.24/12) = \$108000$$

$$M = C + I = 900000 + 108000 = \$1008000$$

b) Calcular el descuento y el valor descontado (valor efectivo)

Datos

M = \$1 008 000

d = 14% anual

n = 62 días

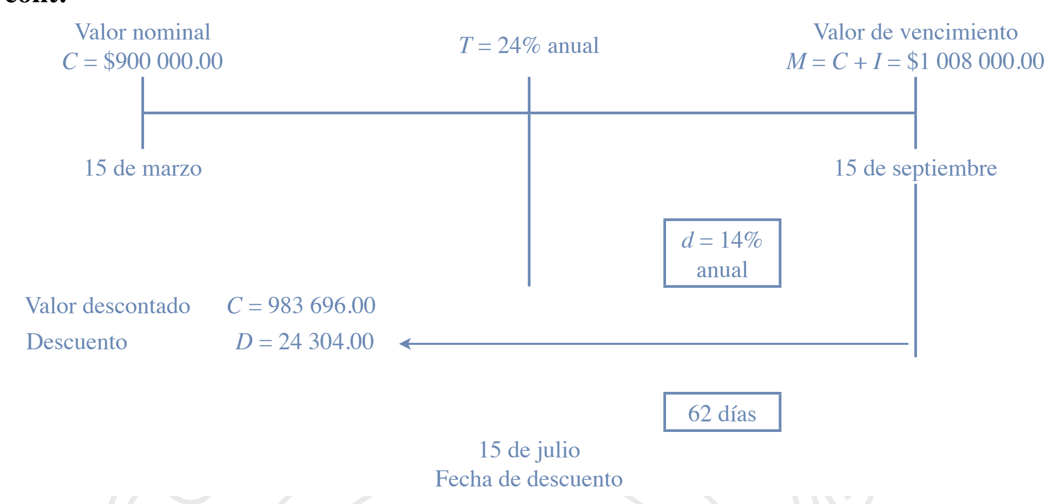
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd = 1008000(62/360)(0.14) = \$24304$$

$$C = M - D = 1008000 - 24304 = \$983696$$

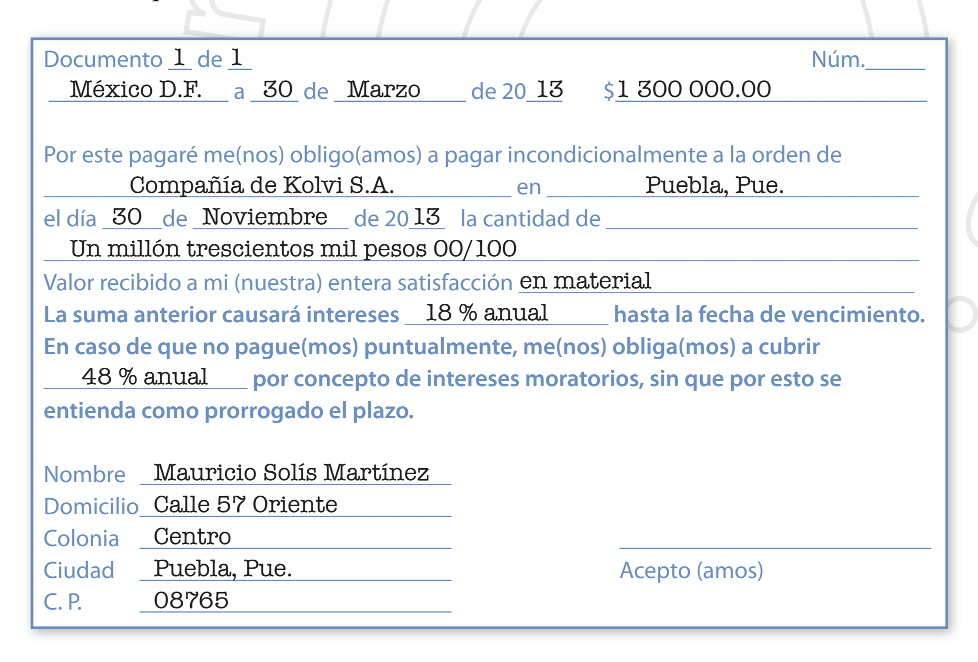


CD3.74 cont.



CD3.75

Encontrar el valor descontado del siguiente pagaré, a la compañía Kolvi S.A., el 30 de agosto de 2006 en un banco que ofrece una tasa de descuento de 18%.



Documento 1 de 1 Núm.____
México D.F. a 30 de Marzo de 2013 $1 300 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de
Compañía de Kolvi S.A. en Puebla, Pue.
el día 30 de Noviembre de 2013 la cantidad de
Un millón trescientos mil pesos 00/100
Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción en material
La suma anterior causará intereses 18 % anual **hasta la fecha de vencimiento.**
En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir
48 % anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Mauricio Solís Martínez
Domicilio Calle 57 Oriente
Colonia Centro
Ciudad Puebla, Pue.
C. P. 08765

Acepto (amos)

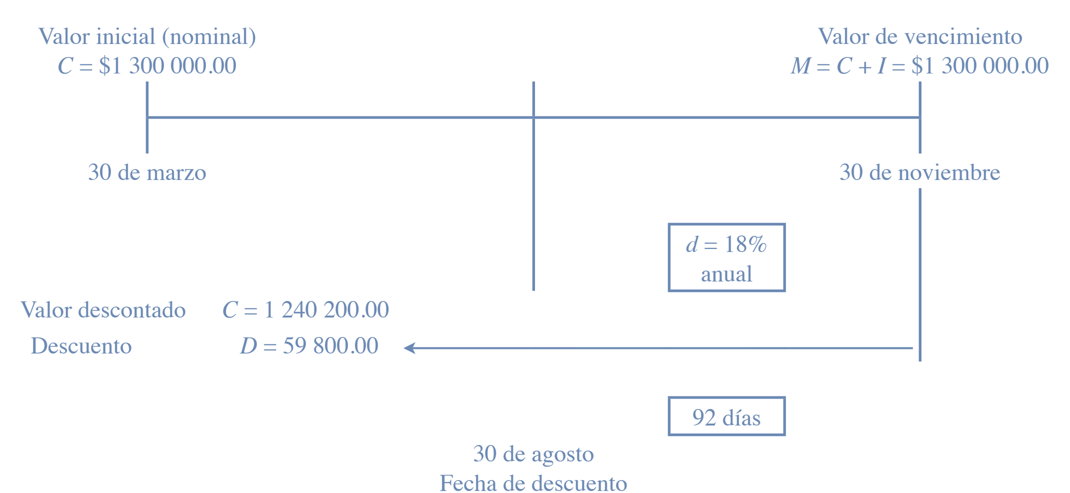
No es necesario calcular el valor de vencimiento del pagaré, porque éste no indica la tasa de interés a pagar. Entonces se procede a calcular el descuento y el valor descontado (valor efecto), sabiendo que el valor de vencimiento es igual al valor nominal.

Datos
M = \$1 300 000
d = 18% anual
n = 92 días
Incógnitas: D y C



CD3.75 cont.

$$D = Mnd = 1300000(92/360)(0.18) = \$59800$$
$$C = M - D = 1300000 - 59800 = \$1240200$$



CD3.76
El agrónomo Javier Domínguez Pedrosa firmó un pagaré a la tienda de fertilizantes Viarsa con valor de \$800 000 pagaderos a 9 meses, con una tasa de interés de 20%. ¿Cuál es el valor descontado del pagaré 2 meses antes de su vencimiento con la misma tasa de descuento?

Datos
$C = \$800\ 000$
$n = 9$ meses
$T = 20\ \%$ anual
Incógnita: M

a) $M = C(1+ni) = 800000\left[1+(9/12)(0.20)\right] = \$920000$

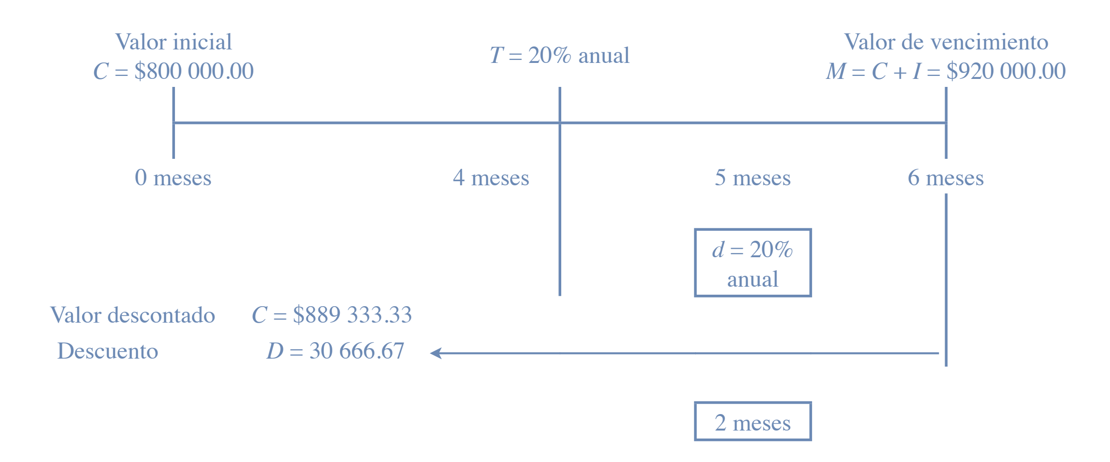
b) Calcular el descuento y el valor descontado.

Datos
$M = \$920\ 000$
$n = 2$ meses
$d = 20\%$ anual

$$D = Mnd = 920000(2/12)(0.20) = \$30666.67$$
$$C = M - D = 920000 - 30666.67 = \$889333.33$$



CD3.76 cont.



CD3.77

Del siguiente pagaré encontrar el valor de vencimiento. Si este pagaré se liquidó 12 días después de su vencimiento, calcular el interés moratorio y la cantidad a pagar.

Documento 1 de 1 Núm._____

México D.F. a 14 de enero de 2014 $ 348 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de Sr. Juan Barreda Suarez en México D.F.
el día 26 de Noviembre de 2014 la cantidad de
trescientos cuarenta y ocho mil pesos 00/100
Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción
La suma anterior causará intereses 20% anual **hasta la fecha de vencimiento.**
En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir 45% anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Juan Luis Herrera Rosales
Domicilio Av. Coyoacán 56481
Colonia Árbol de Fuego
Ciudad México D.F.
C. P. 04814

Acepto (amos)

Datos
$C = \$348\ 000$
$n = 316$ días
$d = 20\%$ anual
Incógnitas: M y Im

GRUPO EDITORIAL PATRIA

CD3.77 cont.

a) El valor de vencimiento del pagaré es:

$$M = 348000\left[1+\left(\frac{0.20}{360}\right)(316)\right] = \$\,409093.33$$

b) Interés moratorio

$$Im = 409\,093.33\left[\left(\frac{0.45}{360}\right)(12)\right] = \$6\,136.40$$

Cantidad a pagar = (capital + intereses ordinarios) + intereses moratorios
Cantidad a pagar = 409 093.33 + 6136.40 = $415 229.73

CD3.78

Del siguiente pagaré, calcular la cantidad que pidió prestada el señor Balboa a la señora Camargo y calcular el valor presente del documento al 20 de septiembre.

Documento 1 de 1 Núm._____
México D.F. a 14 de Febrero de 20 14 $ 1 200 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de la señora Sonia Camargo Dorantes en México D.F.
el día 26 de diciembre de 20 14 la cantidad de un millóm doscientos mil pesos 00/100

Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción
La suma anterior causará intereses 25% anual **hasta la fecha de vencimiento.**
En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir 48% anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Joaquín Balbia Gaytán
Domicilio Jacaranda 81
Colonia Arboledas
Ciudad México D.F.
C. P. 04814

Acepto (amos)

a) Del 14 de febrero (hoy) al 26 de diciembre transcurren 315 días.

$$C = 1\,200000\left[1+\left(\frac{0.25}{360}\right)(315)\right]^{-1} = \$984615.38$$

b) Del 20 de septiembre al 26 de diciembre hay 97 días.

$$VP = 1200000\left[1+\left(\frac{0.25}{360}\right)(97)\right]^{-1} = \$\,1124268.05$$

Problemas complementarios
Parte I

CD-I-3.1
¿Qué interés produce un capital de $76 600 a pagarse dentro de 13 semanas a una tasa de interés simple de 12% anual?

Datos
C = $76 600
T = 12% anual
n = 13 semanas
Incógnita: I

$$I = C(T/100)(n/52)$$
$$I = 76600(0.12)(13/52)$$
$$I = 76600(0.12)(0.25)$$
$$I = 76600(0.03)$$
$$I = \$2298$$

CD-I-3.2
Encontrar el interés exacto que se paga por un préstamo de $16 350, a 11.52% en 240 días.

Datos
C = $16 350
T = 11.52% anual
n = 240 días
Incógnita: Ie

$$Ie = C(T/100)(n/365)$$
$$Ie = 16350(0.1152)(240/365)$$
$$Ie = 16350(0.1152)(0.00031561)$$
$$Ie = 16350(0.07574)$$
$$Ie = \$1238.48$$

CD-I-3.3
El arquitecto Juárez recibe un préstamo de $48 750 a 2 años. Si la tasa de interés es de 1.2% bimestral, ¿cuánto pagará dentro de 2 años?

La tasa y el tiempo se expresan en forma bimestral.

Datos
C = $48 750
T = 1.2% bimestral
t = 0.012 bimestral
n = 2 años
n = 12 bimestres

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 48750\,[1+(0.012)(12)]$$
$$M = 48750\,[1+(0.144)]$$
$$M = 48750[1.144]$$
$$M = \$55770$$

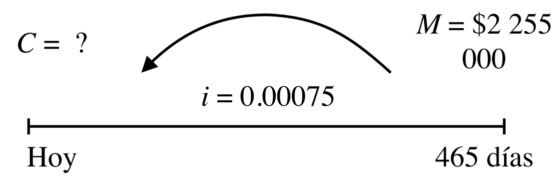
CD-I-3.4
Un banco entrega al señor Juan Álvarez la cantidad de $2 255 000 por un préstamo a 1 año, 3 meses y 15 días, con una tasa de 27% de interés simple. ¿Cuál es el capital inicial del préstamo?

Datos
M = $2 255 000
T = 27% anual
i = 0.00075 diario
n = 1 año, 3 meses y 15 días
n = 360 + 90 + 15
n = 465 días
Incógnita: C

$$C = 2255000\,[1+(0.00075)(465)]^{-1}$$
$$C = 2255000[1.34875]^{-1}$$
$$C = 2255000(0.741427)$$
$$C = \$1671917.88$$



CD-I-3.4 cont.



CD-I-3.5

Una deuda de $8 400 se liquidó el 29 de junio de este año con un cheque cuyo importe es de $9 080. Si la tasa de interés simple es de 11.75%, ¿cuánto tiempo estuvo prestado el dinero?

$$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i}$$

Datos
$C = \$8\ 400$
$M = \$9\ 080$
$T = 11.75\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{9080}{8\ 400} - 1}{0.1175} = \frac{1.0809 - 1}{0.1175} = 0.688 \text{ años}$$

$n = 8$ meses, 8 días

Como la tasa se da en forma anual, el periodo también es anual, entonces el resultado se expresa en años.

CD-I-3.6

Se descuenta al profesor Gómez un préstamo de $350 870 a un plazo de 180 días y con una tasa de descuento de 13% anual. Determinar:
a) ¿De cuánto es el descuento en el momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad de dinero recibe?

Datos
$M = \$350\ 870$
$n = 180$ días
$d = 13\%$ anual
$d = 0.0003611$ diario
Incógnitas: D y C

CD-I-3.6 cont.

$D = Mnd$
$D = 350870(180)(0.0003611)$
$D = 350870(0.065)$
$D = \$22806.55$

La cantidad que recibe el profesor Gómez es de:
$C = M - D$
$C = 350870 - 22806.55$
$C = \$328063.45$

CD-I-3.7

Una compañía desea descontar un documento el 30 de abril con un valor de $683 656 y con una tasa de descuento de 10% anual. Si la fecha de vencimiento es el 30 de junio de este año, ¿cuánto dinero recibirá la compañía?

Datos
$M = \$683\ 656$
$n = 2$ meses
$d = 10\%$ anual
$d = 0.10 / 12 = 0.00833$ mensual
Incógnita: C

$C = M(1 - nd)$
$C = 683656[1-(2)(0.00833)]$
$C = 683656(1-0.01666)$
$C = 683656(0.98334)$
$C = \$672266.29$

CD-I-3.8
Juan Torres recibe la cantidad de $100 000 por un préstamo a pagar en 10 meses y con una tasa de descuento de 10.5% anual. ¿Qué cantidad de dinero debió solicitar prestada?

Datos
C = $100 000
n = 10 meses
d = 10.5% anual
d = 0.15 / 12 = 0.00875 mensual
Incógnita: M

$$M = \frac{C}{1-nd}$$

$$M = \frac{100000}{1-(10)(0.00875)}$$

$$M = \frac{100000}{1-0.00875}$$

$$M = \frac{100000}{0.9125}$$

$$M = \$109589.04$$

Parte II

CD-II-3.1
Escribir en la línea si el enunciado es falso o verdadero.

a) El interés significa lo mismo que la tasa de interés FALSE
b) El capital es mayor que el monto FALSE
c) Valor descontado significa lo mismo que descuento FALSE
d) El deudor es la persona que cobra el pagaré FALSE
e) Se depositan $100 el 15 de marzo y se retira el 15 de octubre, entonces el plazo es de 199 días FALSE

Se considera año comercial por realizarse un depósito en una institución financiera (ver apéndice C).

Año comercial (365 días)

Fecha	Día del año
15 de marzo	73
15 de octubre	287
Total de días transcurridos	214

CD-II-3.2
Un capital de $5 000 se duplica en 4 años con un tipo de interés simple de:

Datos
C = $5 000
$M = 2C$
N = 4 años
Incógnita: T

$$M = C(1+ni)$$
$$2C = C(1+ni)$$
$$\frac{2C}{C} = 1+ni$$
$$2 = 1+ni$$
$$2-1 = ni$$
$$\frac{1}{n} = i$$
$$i = \frac{1}{4} = 0.25$$

CD-II-3.3
Pedro solicita un préstamo de $38 000 a 2 años. Si la tasa de interés simple es de 3% mensual, ¿cuánto deberá pagar dentro de 2 años? La tasa y el tiempo se expresan en forma bimestral.

Datos
C = $38 000
T = 3% mensual
t = 0.03 mensual
n = 2 años
n = 24 meses
Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 380000\left[1+(0.03)(24)\right]$$
$$M = 38000\left[1+(0.72)\right]$$
$$M = 38000\left[1.72\right]$$
$$M = \$65360$$

CD-II-3.4
Calcular el valor presente de $30 000, pagaderos a 18 meses, con tasa de interés simple del 12%.

Datos
M = $30 000
T = 12% anual
i = 0.01mensual
n = 18 meses
Incógnita: VP

$$VP = 30000\left[1+(0.12/12)(18)\right]^{-1}$$
$$VP = 30000\left[1+(0.01)(18)\right]^{-1}$$
$$VP = 30000(1.18)^{-1}$$
$$VP = 30000(0.8474)$$
$$VP = \$25423.73$$

CD-II-3.5
¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $26 500, si el capital invertido es de $18 700 a una tasa de 6.8% anual?

Datos
C = $18 700
M = $26 500
T = 6.8% anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{M}{C}-1}{i}$$
$$n = \frac{\frac{26\,500}{18\,700}-1}{0.068} = \frac{1.4171-1}{0.068} = 6.134 \text{ años}$$

n = 6 años, 1 mes y 18 días



CD-II-3.6
Una compañía solicita $500 000 de préstamo a un banco, a 2 años con una tasa de descuento de 12% anual.

a) Calcular el descuento.
b) ¿Qué cantidad recibe en realidad la compañía por el préstamo?

Datos
M = $500 000
n = 2 años
d = 12 % anual
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd$$
$$D = 500000(2)(0.12)$$
$$D = 500000(0.24)$$
$$D = \$120000$$

La cantidad que recibe la compañía es de:
$$C = M - D$$
$$C = 500000 - 120000$$
$$C = \$380000$$

CD-II-3.7
¿Cuánto recibe la señora Josefina por un pagaré de $45 600, 4 meses antes de su vencimiento, con una tasa de descuento del 15% anual?

Datos
M = $45 600
n = 4 meses
d = 15% anual
$$d = \frac{0.15}{12} = 0.0125 \text{ mensual}$$
Incógnita: C

CD-II-3.7 cont.
$$C = M(1 - nd)$$
$$C = 45600[1-(4)(0.0125)]$$
$$C = 45600(1-0.05)$$
$$C = 45600(0.95)$$
$$C = \$43320$$

CD-II-3.8
Calcular la tasa de rendimiento, si el valor descontado a los 12 meses es de $12 948, y el monto de $15 000

Datos
C = $12 948
n = 12 meses
M = $15 000
Incógnita: R

$$R = \frac{M - C}{Cn}$$
$$R = \frac{15000 - 12\,948}{(12\,948)(12)}$$
$$R = \frac{2\,052}{155376} = 0.0132$$
$$R = 1.32\% \text{ mensual}$$

CD-II-3.9

Hallar el valor de un pagaré, si 6 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de \$6 540, a una tasa de descuento del 18% anual.

Datos
C = \$6 540
d = 18% anual
d = 1.5% mensual
n = 6 meses
Incógnita: M

$$M = C(1 + nd)$$
$$M = 6540\left[1 + (6)(0.015)\right]$$
$$M = 6\,540\left[1 + (0.09)\right]$$
$$M = 6540\left[1.09\right]$$
$$M = \$7128.60$$

CD-II-3.10

Una persona vendió a un banco un pagaré 3 meses antes de su vencimiento, con valor nominal de \$8 355 y recibió del banco la cantidad de \$6 835. Encontrar la tasa de descuento.

Datos
M = \$8 355
C = \$6 835
n = 3 meses
Incógnita: D y d

$$D = M - C$$
$$D = 8355 - 6835$$
$$D = 1520$$

CD-II-3.10 cont.

$$d = \frac{D}{Mn}$$
$$d = \frac{1520}{(8355)(3)}$$
$$d = \frac{1520}{25065}$$
$$d = 0.0606 \text{ mensual}$$
$$d = 6.06\% \text{ mensual}$$



Parte III

CD-III-3.1

Escribir en la línea si el enunciado es falso o verdadero.

a) La tasa de interés activa es la que cobran los bancos	TRUE
b) La tasa de interés pasiva es la que pagan los bancos	TRUE
c) El valor de vencimiento es igual al valor nominal más los intereses	TRUE
d) El pagaré es un compromiso por escrito para el pago de una determinada cantidad de dinero	TRUE
e) El deudor u otorgante es la persona que cobra el pagaré	TRUE

CD-III-3.2

Don Pablo abre una cuenta de inversión en Bansur por la cantidad de $2 000. Después de un año recibe $2 960. Por su inversión calcula:

a) El interés
b) La tasa de interés
c) El tipo de interés

Datos
C = $2 000
M = $2 960
n = 1 año
Incógnitas: I, i y T

a)

$$I = M - C$$
$$I = 2960 - 2000$$
$$I = \$960$$

b)

$$i = \frac{I}{Cn}$$
$$i = \frac{960}{(2000)(1)}$$
$$i = 0.48 \text{ anual}$$

c)

$$T = 48\% \text{ anual}$$

CD-III-3.3

La señora Prudencia solicita a una institución financiera un préstamo de $6 500 a una tasa de interés simple de 18% con un plazo de 55 días. Calcula el interés comercial y exacto.

Datos
C = $6 500
T = 18% anual
n = 55 días
Incógnitas: Io e Ie

$$Io = C\left(\frac{T}{360}\right)(n)$$
$$Io = 6500\left(\frac{0.18}{360}\right)(55)$$
$$Io = 6500(0.0005)(55)$$
$$Io = 6500(0.0275)$$
$$Io = \$178.75$$

$$Ie = C\left(\frac{T}{365}\right)(n)$$
$$Ie = 6500\left(\frac{0.18}{365}\right)(55)$$
$$Ie = 6500(0.000493)(55)$$
$$Ie = 6500(0.02712)$$
$$Ie = \$176.28$$

CD-III-3.4
Fernando Barrales depositó en su cuenta de ahorros $8 000 el 5 de marzo y el 27 marzo lo retiró. La tasa de interés simple es de 7.7% anual. ¿Qué cantidad recibió?

Datos
$C = \$8\ 000$
$T = 7.7\%$ anual
$i = 0.000213888$
$n = 22$ días
Incógnita: M

$$M = 8000\left[1+\left(0.077/360\right)\left(22\right)\right]$$
$$M = 8000\left[1+\left(0.00021388\right)\left(22\right)\right]$$
$$M = 8000\left(1+0.004705555\right)$$
$$M = 8000.00\left(1.004705556\right)$$
$$M = \$8037.64$$

CD-III-3.5
Hallar el valor presente de $48 230 de un pagaré que vence dentro de 6 meses, si la tasa de interés simple es de 6%.

Datos
$M = \$48\ 230$
$T = 6\%$ anual
$i = 0.005$ mensual
$n = 6$ meses
Incógnita: VP

$$VP = 48230\left[1+\left(0.06/12\right)\left(6\right)\right]^{-1}$$
$$VP = 48230\left[1+\left(0.05\right)\left(6\right)\right]^{-1}$$
$$VP = 48230\left(1.03\right)^{-1}$$
$$VP = 48230\left(0.9708\right)$$
$$VP = \$46825.24$$

CD-III-3.6
¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $35 650, si el capital invertido es de $29 780 a una tasa de 5.4% anual?

Datos
$M = \$35\ 650$
$C = \$29\ 780$
$T = 5.4\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{M}{C}-1}{i}$$
$$n = \frac{\frac{35\,650}{29\,780}-1}{0.054} = \frac{1.1971-1}{0.054} = 3.65 \text{ años}$$

$n = 3$ años, 7 meses y 24 días

CD-III-3.7
El señor Porfirio solicita un préstamo de $8 000 a una institución bancaria, a un plazo de 9 meses, con una tasa de descuento de 0.85% mensual.
a) Calcular el descuento.
b) ¿Qué cantidad recibe en realidad el señor Porfirio por el préstamo?

Datos
$M = \$8\ 000$
$n = 9$ meses
$d = 0.85\ \%$ mensual
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd$$
$$D = 8000\left(9\right)\left(0.0085\right)$$
$$D = 8000\left(0.0765\right)$$
$$D = \$612$$

La cantidad que recibe el señor Porfirio es de
$$C = M - D$$
$$C = M - D$$
$$C = \$7388$$



CD-III-3.8

El arquitecto Mario Aguilar adquirió una deuda de $2 000 hace 6 meses y vence dentro de 12 meses a partir de la contratación. Además hace 4 meses contrajo una nueva deuda de $8 000 a pagarse dentro de 4 meses a partir del día de hoy. Asimismo, también adquirió otra deuda hace 1 mes por $3 000 a pagarse en 6 meses. El día de hoy el acreedor acepta un pago único en efectivo equivalente a las tres deudas, a una tasa de interés de 24%. Si la fecha focal se establece el día de hoy, ¿cuál debe ser el valor del pago único para cancelar sus deudas?

$$X = 2000\left[1+(0.24)(12/12)\right]\left[1+(0.24)(6/12)\right]^{-1}$$
$$+8000\left[1+(0.24)(8/12)\right]\left[1+(0.24)(4/12)\right]^{-1}$$
$$+3000\left[1+(0.24)(6/12)\right]\left[1+(0.24)(5/12)\right]^{-1}$$
$$X = 2000[1.24][1.12]^{-1} + 8000[1.16][1.08]^{-1} + 3000[1.12][1.1]^{-1}$$
$$X = 2000[1.24][0.8928] + 8000[1.16][0.9259] + 3000[1.12][0.9091]$$
$$X = 2000[1.1071] + 8000[1.0740] + 3000[1.0182]$$
$$X = 2214.20 + 8592.00 + 3054.60$$
$$X = \$13860.80$$



GLOSARIO

Acreedor. Es la persona o razón social a la que se debe pagar el dinero que nos han prestado.

Actividad financiera. Costumbre de pagar un rédito por el uso de dinero prestado.

Capital. En términos financieros es una determinada cantidad de dinero que permite ganar más (dinero) en operaciones de préstamo, llamada esta última interés.

Cuentas de inversión. También conocidas como cuentas de ahorro. En estas cuentas las personas pueden hacer depósitos y retiros del capital en cualquier momento (con tan sólo solicitarlo) y los intereses son bajos.

Compra. Acción de adquirir algo a cambio de dinero. También se refiere a un conjunto de bienes y servicios adquiridos en el acto de compra.

Compra a crédito. Compra cuyo importe no se paga en efectivo en el momento de la adquisición, sino que en la propia entidad vendedora o una tercera entidad concede crédito por la suma debida. En bolsa es la adquisición de acciones financiada a través de créditos por una autoridad bursátil.

Compra de contado. Compra cuyo importe se paga en el momento de la adquisición.

Compra a plazos. Contrato de compraventa en el cual el vendedor entrega el bien objeto de la transacción en el momento en que ésta se produce, y el comprador puede postergar sus pagos a futuras cuotas o plazos, pudiendo efectuar uno de estos pagos en el momento de la compra.

Comprador. Persona que adquiere un bien o derecho producto de una operación de compraventa.

Compraventa. Contrato por el que uno de los contratantes (vendedor) se obliga a entregar una cosa determinada y el otro (comprador) a pagar por ella un precio determinado. Asimismo, negocio de objetos que se revenden.

Contado. Procedimiento de cobro o pago que implica la entrega del bien o servicio con contrapartida monetaria en ese mismo momento.

Contrato. Negocio jurídico bilateral por el que dos o más personas físicas o jurídicas se obligan mutuamente a dar, hacer o no hacer algo, surgiendo entre ellas una relación obligatoria.

Crédito. Reputación, fama, prestigio que tiene una persona respecto al cumplimiento de sus obligaciones financieras.

Crédito a clientes. Cantidad que los clientes de una empresa le adeudan en función de los suministros que reciben.

Debe..Adeudar, estar en deuda con otra persona, estar obligado a cumplir una obligación o realizar un pago.

Demora. Retraso en el cumplimiento de una obligación de pago de una deuda, desde el momento en que ésta venció.

Depósito a plazo. Es el dinero depositado en una cuenta bancaria por la persona o razón social; su retiro es en una sola fecha determinada, de común acuerdo por ambas partes.

Descuento. Descuento concedido por las empresas a sus clientes por diversas causas: por pronto pago, por volumen de venta, etc.

Descuento en precios. Reducción en el precio de venta de un producto o servicio por motivos muy diversos: campañas de promoción, ferias, rebajas



estacionales, fidelidad del comprador, liquidación de existencias.

Descuento financiero. Operación financiera realizada por las entidades de crédito. Consistente en abonar al prestatario el importe, con rebaja de intereses, de una letra de cambio u otro mercantil antes de la fecha de su vencimiento.

Descuento por pronto pago. Descuento concedido por pagar las mercancías adquiridas al contado o en un plazo menor al establecido en la transacción comercial. Se trata de un porcentaje sobre las ventas que compensan el menor riesgo de insolvencia y la inmediata obtención de liquidez por parte de la empresa. Cuando se trata de descuento sobre compras por pronto pago, se refiere a una modalidad de descuento de proveedores en el que es la empresa la que reduce la cantidad a pagar a sus proveedores por realizar el pago dentro de unos días determinados por estos. Estos descuentos se registran en las cuentas de pérdidas y ganancias bajo el epígrafe de ingresos financieros.

Descuento por volumen de compra. Descuento concedido a la empresa cuando su volumen de compras con un determinado proveedor en un periodo, excede de una cierta cuantía, independientemente del tamaño de los pedidos que haya ido realizando con anterioridad. Estos descuentos se registran en la cuenta de pérdidas y ganancias como un menor importe de la compra que los origina.

Descuento por volumen de venta. Descuento que la empresa concede a sus clientes cuando su volumen de ventas con ellos en un periodo determinado supera una cierta cuantía.

Descuento sobre compras. Descuento concedido a las empresas por sus proveedores por diversas causas: volumen de compras, por pronto pago, etc.

Deuda. Obligación que se ha contraído con un tercero y que se ha de satisfacer. En general, es una obligación de pagar cierta cantidad de dinero.

Deudor. Es la persona o razón social que solicita un dinero prestado y se compromete a pagarlo posteriormente, extendiendo para ello un pagaré.

Dinero. Todo aquello aceptado como medio de pago o medición del valor. Las monedas y billetes de circulación son la forma final adoptadas por las economías como dinero. Es la suma de moneda circulante.

Dinero circulante. Dinero en efectivo, es decir, tesorería que la empresa en un momento determinado tiene como consecuencia de su funcionamiento. Una gestión eficiente de tesorería que maximice su rentabilidad evitando fondos ociosos incrementará el valor de la empresa.

Dinero de plástico. Tarjetas (de crédito, débito, de prepago, etc.) que se utilizan como medio de pago sustituyendo al dinero.

Dinero en circulación. Suma del efectivo en manos del público compuesto de billetes y moneda metálica de curso legal más los depósitos de todo tipo en el sistema bancario.

Empeñar. Entregar algo en prenda como garantía del pago de una deuda.

Empresa. Unidad económica de producción y decisión que, mediante la organización y coordinación de una serie de factores (capital y trabajo), persigue obtener un beneficio produciendo y comercializando productos o prestando servicios en el mercado.

Fábrica. Recinto en el que se instalan máquinas y otro tipo de equipos conjunta y ordenadamente para producción en masa de un determinado producto u objeto o para la transformación industrial de una fuente de energía.

Fabricar. Producir bienes o servicios mediante la transformación de materias primas o productos intermedios, valiéndose de una maquinaria y organización determinadas, de unos sistemas respectivos y haciéndolo en gran volumen.



Factura. Documento o recibo entregado por el vendedor al comprador como prueba de que éste ha adquirido una mercancía determinada o recibo de un servicio a un precio dado, y que representa, por tanto, el derecho de cobro a favor del vendedor. En la factura se especifican datos personales de ambos, las características de los productos, así como la fecha y el precio de compra.

Moneda en circulación. Son las monedas constantes y sonantes (aleaciones de metales). También a los billetes se les llama papel moneda.

Rédito. Renta de un capital.

Tanto por uno. Es el rendimiento que produce una moneda.

Tasa. También llamada tipo de interés o tanto por ciento, es el rendimiento que producen 100 unidades de moneda en una unidad de tiempo.

Tiempo. Es el número de periodos (tiempo predeterminado) que dura el préstamo de un capital.

En el país las tasas de interés que se utilizan en las operaciones comerciales y financieras no permanecen constantes por periodos grandes, por lo que es necesario fijar tasas de referencia. Las tasas de referencia más utilizadas son la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE), el Costo Porcentual Promedio de Capitalización (CPP), el Costo de Capitalización a Plazo (CCP) y la tasa de los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES).

- **Tasa de interés activas**. Son las tasas que los bancos *cobran* por los diferentes tipos de crédito a los usuarios de éstos.

- **Tasa de interés pasivas**. Son las tasas de interés que los bancos *pagan* a los ahorradores e inversionistas.

- **Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE)**. Es el punto de equilibrio entre las tasas de interés pasivas y activas. Se obtienen a partir de la información que proporciona diariamente al Banco de México (BANXICO) de las diferentes instituciones bancarias del país (por lo menos seis), a las 12:00 horas de la ciudad de México. Las tasas son precios reales que los bancos están dispuestos a pedir prestado o prestar a BANXICO. Existen diferentes plazos de la TIIE, el más usual es de 28 días.

- **Costo Porcentual Promedio de Capitalización (CPP)**. Mide el costo al cual se fondean los bancos para cubrir sus pasivos. El Banco de México es el encargado de calcularlo y publicarlo el día 20 de cada mes en el *Diario Oficial de la Federación*.

- **Costo de Capitalización a Plazo (CCP)**. Es la estimación mensual del costo de capitalización a plazo por concepto de la tasa de interés de los pasivos a plazo en la moneda nacional a cargo de la banca múltiple y éste se utiliza para la tasa de interés de créditos en pesos. El Banco de México es el encargado de calcularlo y publicarlo los días 21 y 25 de cada mes en el *Diario Oficial de la Federación*.

- **Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES)**. Son instrumentos financieros de inversión cuya tasa de interés tiene un plazo de 28, 90 o 180 días y por lo regular, dicha tasa se utiliza como tasa de referencia.



3.1
$7.50

3.2
$367 500

3.3
a) $530.83
b) $523.56

3.4
2.83% mensual

3.5
1.9% mensual

3.6
$3 220

3.7
$2 537 333.20

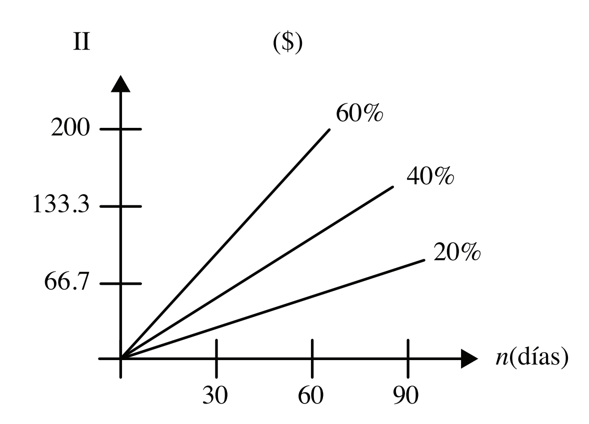
3.8
$9 195.40

3.9
$27 743

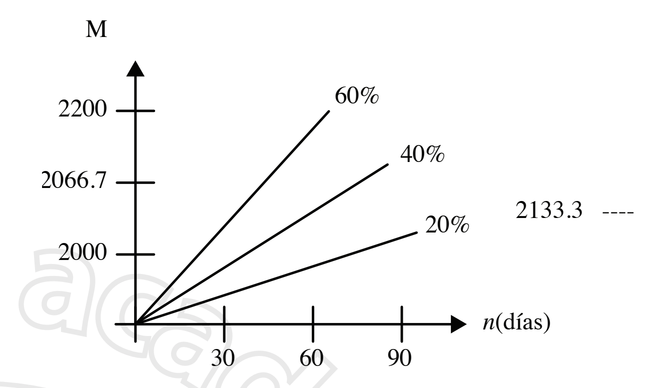
3.10
10 años

3.11
2 años, 9 meses y 10 días

3.12



3.13



2133.3 ----

3.14
$2 663 175

3.15
a) $ 284.93
b) $ 288.89
c) $ 280.55
d) $ 284.89

3.1
a) 335 días
b) 324 días

3.17
a) 176 días
c) 175 días

3.18
$425

3.19
$5 138

3.20
$14 356.21

3.21
$3 942

3.22
I = $1 440
M = $13 440



3.23
$22 720

3.24
$100 329.00

3.25
$1 200

3.26
$161.87

3.27
$1 208.05

3.28
$5 219.35

3.29
$13 200

3.30
$2 994.12

3.31
$153.57

3.32
$12 568

3.33
$697.66

3.34
a) $14 000
b) $11 000

3.35
$690

3.36
$543 630.47

3.37
$191 081.25

3.38
33.918% anual

3.39
76% anual

3.40
$21 686

3.41
$4 695.65

3.42
72.22% anual

3.43
25% anual

3.44
2 meses y 29 días

3.45
1 mes y 18 días

3.46
$1 912.50

3.47
El señor José Antonio Solís Díaz es el deudor y el señor Armando González Carrasco es el acreedor o beneficiario del pagaré. El valor nominal del documento es por $500 000. El 14 de febrero de 2007 es la fecha en que se expidió el documento y el 26 de diciembre de 2007 es la fecha de vencimiento. El plazo es de 315 días.

3.48
$631 250

3.49
Interés moratorio = $8 000,
Cantidad a pagar = $639 250

3.50
$33 312 y $33 438.34

3.51
1.7195% mensual

3.52
10.09% mensual

3.53
28.27%

3.54
$996.29

3.55
10%

3.56
45 días

3.57
$349.80

3.58
$1 830

3.59
$601.40



Problemas a resolver

Interés

CD3.1
La contadora Alma invierte $5 000 y al término de un año recibe $5 250 por su inversión. Calcular:
a) El interés
b) La tasa de interés
c) El tipo de interés

CD3.2
El señor Martínez solicitó un préstamo al ISSSTE de $18 500 al 9% anual durante un año. Calcular el interés simple a pagar.

CD3.3
¿Cuál es la tasa de interés por un préstamo de $15 000 a un año, si se pagaron intereses de $1 900?

CD3.4
Se prestó un capital de $4 950 000 a un fabricante de juguetes durante tres años con un interés preferencial de $1 860 000. ¿Cuál fue la tasa de interés pactada?

CD3.5
El señor Tomas Baroja le prestó a su cuñado la cantidad de $3 550 a una tasa de interés simple de 1.5% mensual, por 21 días. ¿Cuánto recibirá de intereses?

CD3.6
Usted compra un automóvil en $399 999 a pagarse en un año, a una tasa de interés simple de 12.4%. Calcular el interés correspondiente al primer mes de pago.

Interés comercial y real

CD3.7
¿Qué interés produce un capital de $1 500 al 4% durante el mes de marzo?

CD3.8
¿Qué interés produce un capital de $8 500, al 4.6% de interés simple, del 18 de mayo de 2012 al 8 de abril de 2013?

CD3.9
¿Qué interés produce un capital de 8 500 pesos, al 16% de interés simple, del 18 de mayo de 2006 al 8 de abril de 2007?

CD3.10
Calcular el interés exacto si el interés ordinario es de $189.25.

CD3.11
Calcular el interés ordinario si el interés exacto es de $385.15.

CD3.12
Calcular el interés ordinario con tiempo exacto de $18 500 al 25% anual prestado durante 60 días.

CD3.13
Calcular el interés ordinario con tiempo aproximado de $24 750 al 27% anual prestado durante 180 días.

CD3.14
Calcular el interés exacto de $385.15 con una tasa de interés de 24.32% durante 154 días.

CD3.15
Jesús Martínez depositó en su cuenta de ahorros $3 000 el día 5 de marzo y el día 27 de marzo lo retira. La tasa de interés simple es de 5.7% anual. Calcular el interés comercial y exacto, considerando que el año es bisiesto.

CD3.16
Katia Rodríguez depositó en su cuenta de ahorro $5 000 el 5 de junio y el 27 de junio lo retiró. La tasa de interés simple es de 4.05% anual. Calcular el interés comercial y exacto, considerando el año bisiesto.

CD3.17
Calcular el interés que se debe pagar por un préstamo de $8 000 al 25.2% durante 340 días.

Cálculo del monto

CD3.18
Calcular el monto de un préstamo de $3 150 al 16% de interés simple, durante 1.5 años.

CD3.19
El arquitecto Ignacio Aguilera Hernández consigue un préstamo de $9 000 a 15 bimestres, para comprar una computadora. La tasa de interés simple es del 2% bimestral. ¿Cuánto pagará dentro de 15 bimestres?

CD3.20
El alumno Eduardo Arteaga Mora depositó en su cuenta de ahorros $3 000 el 5 de enero y el 31 de enero lo retiró para comprarse un teléfono celular. La tasa de interés simple es de 4.7% anual. Calcular el monto, considerando que el año es bisiesto.

CD3.21
Calcular el monto de un préstamo personal al banco del ejército de $5 500 a una tasa de interés simple de 24% anual del 3 de septiembre al 28 de diciembre del mismo año, considerando que el año es bisiesto.

CD3.22
Calcular el monto de un préstamo de $18 000 al 26% de interés simple, durante dos años.

CD3.23
¿Qué monto hay que pagar al ISSSTE por un crédito de corto plazo de $49 000 al 9% anual, después de 1 año y 6 meses?

CD3.24
Magaly recibe un préstamo de Alexa para adquirir calzado con valor de $32 500. Acuerda pagar la deuda 4 meses después con una tasa de interés de 24% anual. ¿Cuánto deberá pagar Magaly después de 4 meses?

CD3.25
El comunicador Jesús Miguel deposita $55 000 en un fondo de inversión, que da un rendimiento de 0.9% mensual. Para comprar más equipo para su negocio, decide retirar el depósito 28 días después. ¿Cuánto le entregarán al retirar capital e intereses?

CD3.26
El ingeniero Tomas Aguirre consigue un préstamo de $26 000 a 2 años, para comprar una computadora. La tasa de interés simple es de 3% bimestral ¿Cuánto deberá pagar dentro de 2 años?

CD3.27
Calcular el monto acumulado al 24 de marzo del 2014, de un depósito de $22 600 realizado el 14 de octubre de 2013 en una cuenta que abona una TIIE de 25.5% anual más 5.8 puntos porcentuales. Para solucionar el problema utilice el interés simple ordinario con tiempo aproximado.

Valor presente o actual

CD3.28
Encontrar el valor presente de $18 000, pagaderos a 9 meses, con tasa de interés simple de 10%.

CD3.29
¿Cuál será el valor presente de $25 845.35, pagaderos a 12 meses, con tasa de interés simple del 26%?

CD3.30
Calcular el valor presente de $200 000, pagaderos a 19 meses, con tasa de interés simple del 22%.

CD3.31
Encontrar el valor presente de $23 480 de un pagaré que vence dentro de 6 meses y si la tasa de interés simple es del 6%.

CD3.32
¿Cuánto debe invertir una psicóloga el día de hoy, si la tasa de interés es de 1.75% trimestral, para disponer de $450 000 dentro de tres años?

CD3.33
¿Cuánto debe invertir la señora Andrea Portos el día de hoy, a una tasa de 0.8% simple trimestral para disponer de $23 500 dentro de 4 años?

CD3.34
Don Jacinto pagó $1 525 300, por un préstamo bancario con un plazo a 2 años, 6 meses y 28 días, a una tasa de 17% por la compra de un camión de carga. Encontrar el capital inicial del préstamo.



CD3.35
Una persona compró un automóvil compacto por el cual pagó $212 480 el primero de diciembre y lo vendió el 31 de agosto del año siguiente en $216 500 ¿Es conveniente la compra realizada si la tasa de interés que ofrece el banco es de 0.9% mensual?

Tiempo o plazo

CD3.36
El primero de septiembre se depositan $9 500 en una cuenta bancaria. ¿En cuánto tiempo se acumularían $11 000 a una tasa de interés del 6%?

CD3.37
¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $34 500, si el capital invertido es de $28 800 a una tasa de 5.1% anual?

CD3.38
¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $5 740, si el capital invertido es de $4 287 a una tasa de 4.5% anual?

CD3.39
Una deuda de $48 000 se liquidó el 11 de octubre con un cheque cuyo importe es de $50 800, y la tasa de interés aplicada de 23.73% ¿Cuánto tiempo estuvo prestado el dinero?

CD3.40
¿Cuánto tiempo debe de transcurrir para que un capital se duplique si la tasa de interés es de 8.5% anual? Como el capital inicial es C; entonces el monto al final del plazo es el doble de C ($M = 2C$).

CD3.41
¿Cuánto tiempo debe transcurrir para que un capital de $1 500 alcance un monto de $3 000 si la tasa de interés es de 25% anual?

CD3.42
Encontrar el tiempo exacto y aproximado, del día 4 de mayo al 20 septiembre del mismo año.

Descuento simple

CD3.43
¿Cuál es el descuento que se hace a un préstamo de $3 500, a un plazo de 6 meses, con una tasa de descuento simple de 20% anual?

CD3.44
¿Cuál es el descuento que hace Banorte a un préstamo de $19 500, a un plazo de 13 meses, con una tasa de descuento simple de 1.8% mensual?

CD3.45
¿Cuál es el descuento que se hace a un préstamo de $8 300, a un plazo de 8 meses, con una tasa de descuento simple de 24% anual?

CD3.46
¿Cuál es el descuento que hace Banorte a un préstamo de $7 500, a un plazo de 16 meses, con una tasa de descuento simple de 1.5% mensual?

CD3.47
Un banco cobra el 26% de interés por adelantado al señor Cabrera por un préstamo a corto plazo, de $10 000 del 2 de mayo al 30 de octubre del presente año. Calcular el descuento que aplica el banco al señor Cabrera.

CD3.48
Calcular el valor presente de $2 000 a 24% de interés simple a un plazo de 9 meses. ¿Cuál es el descuento que realizó Invemex Banco por el préstamo?

Valor descontado o ganancia

CD3.49
El profesor Arriaga solicita un préstamo a Bansur de $12 000 a un plazo de 13 meses, con una tasa de descuento de 2.2% mensual.
a) ¿De cuánto es el descuento en el momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad en realidad recibe el profesor Arriaga?

CD3.50
La Compañía Electrohogar S.A. solicita $3 500 000 de préstamo al banco de Sonora, a 2 años con una tasa de descuento de 12% anual.
a) Calcular el descuento.
b) ¿Qué cantidad recibe en realidad la Compañía Electrohogar S.A., por el préstamo?

CD3.51
El administrador de la compañía papelera Gabo S.A. solicita un préstamo al banco INVURSA de $13 500 000 a un plazo de 18 meses, con una tasa de descuento de 1.2% mensual.
a) ¿De cuánto es el descuento en el momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad en realidad recibe el administrador?

CD3.52
El banco Invursa cobra 7% de descuento bancario en préstamos a largo plazo. Juan Luis Trejo necesita $40 000, para pagarlos con intereses en 6 años. ¿Qué cantidad debe solicitar en préstamo y cuánto paga de interés?

Tasa de rendimiento

CD3.53
Bansur aplica un descuento de $640 120 a la contadora Pamela Alfaro por un préstamo a 6 meses con una tasa de descuento de 19% anual, por la compra de remodelación de su despacho. ¿Cuál es la tasa de rendimiento?

CD3.54
¿Cuál es la tasa de rendimiento, si el valor descontado a los 11 meses es de $22 948, y el monto de $24 000?

CD3.55
El abogado Amando Suárez Copel solicita un préstamo por una determinada cantidad de dinero. El plazo es de 9 meses y la tasa de descuento de 19%. Calcular la tasa mensual de rendimiento

CD3.56
El Banco IXE-MEX cobra el 12% de descuento bancario en préstamos a corto plazo. ¿Qué interés simple le cobra el Banco IXE-MEX, a la señora Ana Lucía Vega por un préstamo de $14 000 a un plazo de 6 meses?

Valor de vencimiento

CD3.57
El doctor Jerry Alfaro descontó en el banco un pagaré por el cual recibió la cantidad de $19 167, a una tasa de descuento de 20% anual. El vencimiento del pagaré fue 6 meses después de su descuento. ¿Cuál sería el valor del documento en la fecha de su vencimiento?

CD3.58
Encontrar el valor de un pagaré si 6 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $19 540, a una tasa de descuento de 18% anual.

CD3.59
Calcular el valor de un pagaré, si 8 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $8 450, a una tasa de descuento de 20% anual.

CD3.60
La señora Lucia Vega solicita un préstamo a un banco y éste le entrega la cantidad de $10 000, para pagar en 13 meses, a una tasa de descuento de 22% anual. ¿Qué cantidad debió solicitar como préstamo?

CD3.61
El señor Duran solicita un préstamo al banco BANCA y éste le entrega la cantidad de $20 000, para pagar en 12 meses, a una tasa de descuento de 23% anual. ¿Qué cantidad debió solicitar como préstamo?

CD3.62
El profesor de matemáticas descontó en el banco un pagaré por el cual recibió la cantidad de $16 766, a una tasa de descuento de 23% anual. El vencimiento del pagaré es 6 meses después de su descuento. ¿Cuál sería el valor del documento en la fecha de su vencimiento?

CD3.63
Encontrar el valor de un pagaré, si 6 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $9 540, a una tasa de descuento de 20% anual.



CD3.64
La publicista Antonia Villagrán solicita un préstamo a un banco y éste le entrega la cantidad de $8 000, para pagar en 12 meses, a una tasa de descuento de 23% anual. ¿Qué cantidad debió solicitar como préstamo?

Tasa de descuento

CD3.65
El dueño de la tintorería De Héctor vendió a un banco un pagaré 3 meses antes de su vencimiento, con valor nominal de $18 355 y recibió del banco la cantidad de $16 835. Encontrar la tasa de descuento.

CD3.66
El dueño de la panificadora Trigo vendió a un banco un pagaré 6 meses antes de su vencimiento, con valor nominal de $19 355 y recibió del banco la cantidad de $17 855. Encontrar la tasa de descuento.

CD3.67
El señor Chavarría firmó un pagaré el primero de diciembre del año pasado por la cantidad de $200 000, con vencimiento en agosto de este año. Como el descuento es comercial, el banco le descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $21 240.50. ¿Cuál es la tasa de descuento?

CD3.68
Encontrar la tasa de rendimiento de un préstamo solicitado por el administrador. Adrián Salvatorio, a pagar en 6 meses, con una tasa de descuento de 18% anual.

CD3.69
Un banco descuenta un pagaré de $55 000, con vencimiento en 7 meses y una tasa de descuento de 22%. ¿Qué tasa de rendimiento obtiene en realidad el banco?

CD3.70
Un banco del Bajío descuenta un pagaré de $150 000, con vencimiento en 9 meses y una tasa de descuento de 24%. ¿Qué tasa de rendimiento obtiene en realidad el banco?

Plazo

CD3.71
La compañía Londres S. A. descuenta un pagaré por el cual recibe $28 879, a una tasa de descuento del 30% anual. ¿Cuánto tiempo falta para el vencimiento del pagaré, si éste tiene valor nominal de $70 000?

CD3.72
La casa de ropa Adrianos descuenta un pagaré por el cual recibe $29 887, a una tasa de descuento del 26% anual. ¿Cuánto tiempo falta para el vencimiento del pagaré si éste tiene valor nominal de $60 000?

CD3.73
Encontrar la fecha en que se descontó un pagaré de $34 000 con vencimiento el 12 de julio del presente año. Como el descuento es comercial el banco descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $3 670, con una tasa de descuento del 26% anual.



Pagaré

CD3.74
Encontrar el valor descontado del siguiente pagaré a Hielo del Atlántico S. A., el 15 de julio de 2006 en un banco que ofrece una tasa de descuento del 14%.

Documento 1 de 1 Núm._____
México D.F. a 15 de Marzo de 2014 $900 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de
Hielo del Atlántico S.A. en México D.F.
el día 15 de Septiembre de 2014 la cantidad de Novecientos mil pesos 00/100
Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción en mercancía
La suma anterior causará intereses 24% anual **hasta la fecha de vencimiento.**
En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir 48% anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Oscar Calva Montes
Domicilio Av. Pacífico 56481
Colonia Cafetalera
Ciudad México D.F.
C. P. 04836

Acepto (amos)

a) Calcular el valor de vencimiento del pagaré
b) Calcular el descuento y el valor descontado (valor efectivo)

CD3.75
Encontrar el valor descontado del siguiente pagaré, a la compañía Kolvi S.A., el 30 de agosto de 2006 en un banco que ofrece una tasa de descuento de 18%.

Documento 1 de 1 Núm._____
México D.F. a 30 de Marzo de 20 13 $1 300 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de
Compañía de Kolvi S.A. en Puebla, Pue.
el día 30 de Noviembre de 2013 la cantidad de
Un millón trescientos mil pesos 00/100
Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción en material
La suma anterior causará intereses 18 % anual **hasta la fecha de vencimiento.**
En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir 48 % anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Mauricio Solís Martínez
Domicilio Calle 57 Oriente
Colonia Centro
Ciudad Puebla, Pue.
C. P. 08765

Acepto (amos)

CD3.76

El agrónomo Javier Domínguez Pedrosa firmó un pagaré a la tienda de fertilizantes Viarsa con valor de \$800 000 pagaderos a 9 meses, con una tasa de interés de 20%. ¿Cuál es el valor descontado del pagaré 2 meses antes de su vencimiento con la misma tasa de descuento?

CD3.77

Del siguiente pagaré encontrar el valor de vencimiento. Si este pagaré se liquidó 12 días después de su vencimiento, calcular el interés moratorio y la cantidad a pagar.

Documento 1 de 1 Núm._____

México D.F. a 14 de enero de 2014 \$ 348 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de Sr. Juan Barreda Suarez en México D.F.
el día 26 de Noviembre de 2014 la cantidad de trescientos cuarenta y ocho mil pesos 00/100

Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción ________

La suma anterior causará intereses 20% anual **hasta la fecha de vencimiento.**
En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir 45% anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Juan Luis Herrera Rosales
Domicilio Av. Coyoacán 56481
Colonia Árbol de Fuego
Ciudad México D.F.
C. P. 04814

____
Acepto (amos)

CD3.78

Del siguiente pagaré, calcular la cantidad que pidió prestada el señor Balboa a la señora Camargo y calcular el valor presente del documento al 20 de septiembre.

Documento 1 de 1 Núm._____

México D.F. a 14 de Febrero de 2014 \$ 1 200 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de la señora Sonia Camargo Dorantes en México D.F.
el día 26 de diciembre de 2014 la cantidad de un millóm doscientos mil pesos 00/100

Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción ________

La suma anterior causará intereses 25% anual **hasta la fecha de vencimiento.**
En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir 48% anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Joaquín Balbia Gaytán
Domicilio Jacaranda 81
Colonia Arboledas
Ciudad México D.F.
C. P. 04814

____
Acepto (amos)



Problemas complementarios

Parte I

CD-I-3.1
¿Qué interés produce un capital de $76 600 a pagarse dentro de 13 semanas a una tasa de interés simple de 12% anual?

CD-I-3.2
Encontrar el interés exacto que se paga por un préstamo de $16 350, a 11.52% en 240 días.

CD-I-3.3
El arquitecto Juárez recibe un préstamo de $48 750 a 2 años. Si la tasa de interés es de 1.2% bimestral, ¿cuánto pagará dentro de 2 años?

CD-I-3.4
Un banco entrega al señor Juan Álvarez la cantidad de $2 255 000 por un préstamo a 1 año, 3 meses y 15 días, con una tasa de 27% de interés simple. ¿Cuál es el capital inicial del préstamo?

CD-I-3.5
Una deuda de $8 400 se liquidó el 29 de junio de este año con un cheque cuyo importe es de $9 080. Si la tasa de interés simple es de 11.75%, ¿cuánto tiempo estuvo prestado el dinero?

CD-I-3.6
Se descuenta al profesor Gómez un préstamo de $350 870 a un plazo de 180 días y con una tasa de descuento de 13% anual. Determinar:
a) ¿De cuánto es el descuento en el momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad de dinero recibe?

CD-I-3.7
Una compañía desea descontar un documento el 30 de abril con un valor de $683 656 y con una tasa de descuento de 10% anual. Si la fecha de vencimiento es el 30 de junio de este año, ¿cuánto dinero recibirá la compañía?

CD-I-3.8
Juan Torres recibe la cantidad de $100 000 por un préstamo a pagar en 10 meses y con una tasa de descuento de 10.5% anual. ¿Qué cantidad de dinero debió solicitar prestada?



Parte II

CD-II-3.1

Escribir en la línea si el enunciado es falso o verdadero.

a) El interés significa lo mismo que la tasa de interés ____________

b) El capital es mayor que el monto ____________

c) Valor descontado significa lo mismo que descuento ____________

d) El deudor es la persona que cobra el pagaré ____________

e) Se depositan $100 el 15 de marzo y se retira el 15 de octubre, entonces el plazo es de 199 días ____________

CD-II-3.2

Un capital de $5 000 se duplica en 4 años con un tipo de interés simple de:

CD-II-3.3

Pedro solicita un préstamo de $38 000 a 2 años. Si la tasa de interés simple es de 3% mensual, ¿cuánto deberá pagar dentro de 2 años? La tasa y el tiempo se expresan en forma bimestral.

CD-II-3.4

Calcular el valor presente de $30 000, pagaderos a 18 meses, con tasa de interés simple del 12%.

CD-II-3.5

¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $26 500, si el capital invertido es de $18 700 a una tasa de 6.8% anual?

CD-II-3.6

Una compañía solicita $500 000 de préstamo a un banco, a 2 años con una tasa de descuento de 12% anual.

a) Calcular el descuento.

b) ¿Qué cantidad recibe en realidad la compañía por el préstamo?

CD-II-3.7

¿Cuánto recibe la señora Josefina por un pagaré de $45 600, 4 meses antes de su vencimiento, con una tasa de descuento del 15% anual?

CD-II-3.8

Calcular la tasa de rendimiento, si el valor descontado a los 12 meses es de $12 948, y el monto de $15 000

CD-II-3.9

Hallar el valor de un pagaré, si 6 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $6 540, a una tasa de descuento del 18% anual.

CD-II-3.10

Una persona vendió a un banco un pagaré 3 meses antes de su vencimiento, con valor nominal de $8 355 y recibió del banco la cantidad de $6 835. Encontrar la tasa de descuento.



Parte III

CD-III-3.1
Escribir en la línea si el enunciado es falso o verdadero.

a) La tasa de interés activa es la que cobran los bancos ________________

b) La tasa de interés pasiva es la que pagan los bancos ________________

c) El valor de vencimiento es igual al valor nominal más los intereses ________________

d) El pagaré es un compromiso por escrito para el pago de una determinada cantidad de dinero ________________

e) El deudor u otorgante es la persona que cobra el pagaré ________________

CD-III-3.2
Don Pablo abre una cuenta de inversión en Bansur por la cantidad de \$2 000. Después de un año recibe \$2 960. Por su inversión calcula:
a) El interés
b) La tasa de interés
c) El tipo de interés

CD-III-3.3
La señora Prudencia solicita a una institución financiera un préstamo de \$6 500 a una tasa de interés simple de 18% con un plazo de 55 días. Calcula el interés comercial y exacto.

CD-III-3.4
Fernando Barrales depositó en su cuenta de ahorros \$8 000 el 5 de marzo y el 27 marzo lo retiró. La tasa de interés simple es de 7.7% anual. ¿Qué cantidad recibió?

CD-III-3.5
Hallar el valor presente de \$48 230 de un pagaré que vence dentro de 6 meses, si la tasa de interés simple es de 6%.

CD-III-3.6
¿En cuánto tiempo se acumula un monto de \$35 650, si el capital invertido es de \$29 780 a una tasa de 5.4% anual?

CD-III-3.7
El señor Porfirio solicita un préstamo de \$8 000 a una institución bancaria, a un plazo de 9 meses, con una tasa de descuento de 0.85% mensual.
a) Calcular el descuento.
b) ¿Qué cantidad recibe en realidad el señor Porfirio por el préstamo?

CD-III-3.8
El arquitecto Mario Aguilar adquirió una deuda de \$2 000 hace 6 meses y vence dentro de 12 meses a partir de la contratación. Además hace 4 meses contrajo una nueva deuda de \$8 000 a pagarse dentro de 4 meses a partir del día de hoy. Asimismo, también adquirió otra deuda hace 1 mes por \$3 000 a pagarse en 6 meses. El día de hoy el acreedor acepta un pago único en efectivo equivalente a las tres deudas, a una tasa de interés de 24%. Si la fecha focal se establece el día de hoy, ¿cuál debe ser el valor del pago único para cancelar sus deudas?



Respuestas

¿Qué sabes?

En seguida aparecen las operaciones y las soluciones de los problemas enunciados al principio de la unidad.

3.1

¿Qué interés simple produce un capital de $15 600, a pagarse dentro de 13 semanas a una tasa de interés de 11.9% anual?

Datos
C = $ 15,600
T = 11.9% anual
n = 13 semanas
Incógnita: I

$$I = C(T/100)(n/52)$$
$$I = 15600(0.119)(13/52)$$
$$I = 15600(0.119)(0.25)$$
$$I = 15600(0.02975)$$
$$I = \$464.10$$

3.2

Encontrar el interés exacto que se paga por un préstamo de $25 350 a 9.52% en 240 días.

Datos
C = $25 350
T = 9.52% anual
n = 240 días
Incógnita: Ie

$$Ie = C(T/100)(n/365)$$
$$Ie = 25350(0.0952)(240/365)$$
$$Ie = 25350(0.0952)(0.6575)$$
$$Ie = 25350(0.6575)$$
$$Ie = \$1586.84$$

3.3

El dueño de la tlapalería del pueblo recibe un préstamo de $18 650 a dos años. Si la tasa de interés es de 1.5% trimestral, ¿cuánto pagará dentro de dos años?

La tasa y el tiempo se expresan en forma trimestral.

Datos
C = $18 650
T = 1.5% trimestral
t = 0.015 trimestral
n = 2 años
n = 8 trimestres

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 18650\left[1+(0.015)(8)\right]$$
$$M = 18650\left[1+(0.12)\right]$$
$$M = 18650\left[1.12\right]$$
$$M = \$20888$$

3.4

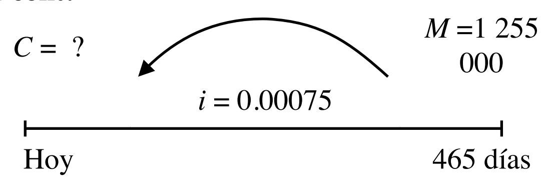
Un banco entrega al licenciado Aldama la cantidad $1 255 000 por un préstamo a un año, 3 meses y 15 días, con una tasa de 27%, ¿cuál es el capital inicial del préstamo?

Datos
M = $1 255 000
T = 27% anual
i = 0.00075 diario
n = 1 año, 3 meses y 15 días
n = 360 + 90 + 15
n = 465 días
Incógnita: C

$$C = 1255000\left[1+(0.00075)(465)\right]^{-1}$$
$$C = 1255000\left[1.34875\right]^{-1}$$
$$C = 1255000(0.741427)$$
$$C = \$930491.19$$



3.4 cont.



3.5

Una deuda de $7 545 se liquidó el 29 de junio de este año con un cheque cuyo importe es de $8 880. Si la tasa de interés simple es de 11.75%, ¿cuánto tiempo estuvo prestado?

Datos
$C = \$7\ 545$
$M = \$8\ 880$
$T = 11.75\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i}$$

$$n = \frac{\frac{8\,880}{7\,545} - 1}{0.1175} = \frac{1.176938 - 1}{0.1175} = 1.505858 \text{ años}$$

$n = 1$ año, 6 meses y 2 días

Cálculo de los meses y los días

$\text{Años} = 1$

$\text{Meses} = 1.505858 - 1 = 0.505858$

$\text{Meses} = (0.505858)(12)$

$\text{Meses} = 6.0703$

$\text{Días} = 6.0703 - 6$

$\text{Días} = (0.0703)(30)$

$\text{Días} = 2.109$

$\text{Días} = 2$

Como la tasa se da en forma anual, el periodo también es anual, entonces el resultado está expresado en años.

3.6

Se descuenta al profesor Gómez un préstamo de $150 000 a un plazo de 91 días, con una tasa de descuento de 13% anual.

a) ¿De cuánto es el descuento al momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad recibe?

Datos
$M = \$150\ 000$
$n = 91$ días
$d = 13\%$ anual
$d =$ diario
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd$$

$$D = 150000(91)(0.0003611)$$

$$D = \$4929.16$$

La cantidad que recibe el profesor Gómez es de:

$$C = M - D$$

$$C = 150000 - 4929$$

$$C = \$145070.83$$

El profesor Gómez recibe $145 070.83, en lugar de los $150 000 solicitados, pero dentro de 91 días debe pagar $150 000, porque la institución financiera le aplicó el descuento comercial.

3.7

Una compañía decide descontar un documento el 30 de abril con valor de $368 056, con una tasa de descuento de 13% anual. Si la fecha de vencimiento es el 30 de junio de este año. ¿Cuánto dinero recibirá la compañía?

Datos
M = $368 056
n = 61 días
d = 13% anual
Incógnita: C

$$C = M(1 - nd)$$
$$C = 368056[1 - (61/360)(0.13)]$$
$$C = 368056[1 - (0.1694)(0.13)]$$
$$C = 368056(1 - 0.0220277)$$
$$C = 368056(0.97797)$$
$$C = \$359947.72$$

3.8

La señora Mendoza solicita un préstamo por una determinada cantidad de dinero. El plazo es de 7 meses y la tasa de descuento de 12%. Calcular la tasa mensual de rendimiento

Datos
n = 7 meses
d = 12% anual
d = 0.12 / 12 = 0.01 mensual
Incógnita: R

$$R = \frac{d}{1 - dn}$$
$$R = \frac{0.01}{1 - (0.01)(7)}$$
$$R = \frac{0.01}{1 - 0.7}$$
$$R = \frac{0.01}{0.93}$$

3.8 cont.

$$R = 0.0107527 \text{ mensual}$$
$$R = 1.07527\% \text{ mensual}$$
$$R = 12.90\% \text{ anual}$$

3.9

El arquitecto Rodríguez recibe la cantidad de $80 500 por un préstamo a pagar en 8 meses, con una tasa de descuento de 15% anual. ¿Qué cantidad de dinero debió solicitar prestada?

Datos
C = $80 500
n = 8 meses
d = 15% anual
d = 0.15 / 12 = 0.0125 mensual
Incógnita: M

$$M = \frac{C}{1 - nd}$$
$$M = \frac{80\ 500}{1 - (8)(0.0125)}$$
$$M = \frac{80\ 500}{1 - 0.1}$$
$$M = \frac{80\ 500}{0.9}$$
$$M = \$89444.44$$

3.10

El señor Martínez firmó un pagaré el primero de diciembre del año pasado por la cantidad de $200 000, con vencimiento en agosto de este año. Como el descuento es comercial, el banco le descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $12 245. ¿Cuál es la tasa de descuento?

Datos
C = $200 000
D = $12 245
Incógnita: d



3.10 cont.

$$d = \frac{D}{Mn}$$

$$d = \frac{12245}{(200000)(8)}$$

$$d = \frac{12245}{1600000}$$

$$d = 0.007653 \text{ mensual}$$

$$d = 9.18\% \text{ anual}$$

3.11

El señor Martínez firmó un pagaré el primero de diciembre del año pasado por la cantidad de $200 000, con vencimiento en agosto de este año. Como el descuento es comercial de 18%, el banco le descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $12 245.
¿Cuál es la tasa de rendimiento?

Datos
n = 9 meses
d = 18% anual
d = 0.18 / 12 = 0.015 mensual
Incógnita: R

$$R = \frac{d}{1 - dn}$$

$$R = \frac{0.015}{1-(0.015)(9)}$$

$$R = \frac{0.01}{1-0.135}$$

$$R = \frac{0.01}{0.865}$$

$$R = 0.01734 \text{ mensual}$$

$$R = 20.81\% \text{ anual}$$

Problemas a resolver

Interés

CD3.1

La contadora Alma invierte $5 000 y al término de un año recibe $5 250 por su inversión. Calcular:
a) El interés
b) La tasa de interés
c) El tipo de interés

a) El interés se obtiene sustituyendo el valor del capital y el monto en la ecuación 3.1.

Datos
C = $5 000
M = $5 250
n = Un año
Incógnita: I

$$I = M - C$$

$$I = 5250 - 5000$$

$$I = \$\,250$$

b) La tasa de interés
Incógnita: i.

$$i = \frac{I}{Cn}$$

$$i = \frac{250}{5\,000}$$

$$i = 0.05 \text{ anual}$$

c) El tipo de interés
Incógnita: T

$$T = (0.05)(100)$$

$$T = 5\% \text{ anual}$$



CD3.2
El señor Martínez solicitó un préstamo al ISSSTE de $18 500 al 9% anual durante un año. Calcular el interés simple a pagar.

Datos
C =$18 500
T = 9% anual
i = 0.09 anual
n = 1 año
Incógnita: I

$$I = Cni$$
$$I = 18500(1)(0.09)$$
$$I = \$1665$$

CD3.3
¿Cuál es la tasa de interés por un préstamo de $15 000 a un año, si se pagaron intereses de $1 900?

Datos
I = $1 900
C = $15 000
n = un año
Incógnita: i

$$i = I/C$$
$$i = 1900/15000$$
$$i = 0.1266 \text{ anual}$$
$$T = 12.66\% \text{ anual}$$

CD3.4
Se prestó un capital de $4 950 000 a un fabricante de juguetes durante tres años con un interés preferencial de $1 860 000.
¿Cuál fue la tasa de interés pactada?

Datos
C =$4 950 000
I =$1 860 000
n = 3 años
Incógnita: T

CD3.4 cont.
$$i = I/Cn$$
$$i = 1860000/[(4950000)(3)]$$
$$i = 0.1252 \text{ anual}$$
$$T = 12.52\% \text{ anual}$$

CD3.5
El señor Tomas Baroja le prestó a su cuñado la cantidad de $3 550 a una tasa de interés simple de 1.5% mensual, por 21 días.
¿Cuánto recibirá de intereses?

Datos
C = $3 550
T = 1.5% mensual
n = 21 días
Incógnita: I

$$I = C(T/100)(n/30)$$
$$I = 3550(0.015)(21/30)$$
$$I = \$37.28$$

CD3.6
Usted compra un automóvil en $399 999 a pagarse en un año, a una tasa de interés simple de 12.4%. Calcular el interés correspondiente al primer mes de pago.

Datos
C = $399 999
T = 12.4% anual
n = 1 mes
Incógnita: I

$$I = C(T/100)(n/12)$$
$$I = 399999(0.124)(1/12)$$
$$I = \$4133.32$$



Interés comercial y real

CD3.7

¿Qué interés produce un capital de $1 500 al 4% durante el mes de marzo?

a) Interés simple, comercial y tiempo exacto.
Año comercial de 360 días.
Tiempo exacto, el mes tiene 31 días.

$Io = 1500(0.04)(360/360) = \$5.16$

b) Interés simple, comercial y tiempo aproximado.
Año comercial de 360 días.
Tiempo aproximado, el mes tiene 30 días.

$Io = 1500(0.04)(30/360) = \$5.00$

c) Interés simple, real y tiempo exacto.
Año real de 365 días.
Tiempo exacto, el mes tiene 31 días.

$Ie = 1500(0.04)(31/365) = \$5.09$

d) Interés simple, real y tiempo aproximado.
Año real de 365 días.
Tiempo aproximado, el mes tiene 30 días.

$Ie = 1500(0.04)(30/365) = \$4.93$

CD3.8

¿Qué interés produce un capital de $8 500, al 4.6% de interés simple, del 18 de mayo de 2012 al 8 de abril de 2013?

a) Interés simple, comercial y tiempo exacto.

$Io = 8500(0.046)(325/360) = \$352.99$

b) Interés simple, comercial y tiempo aproximado.

$Io = 8500(0.046)(320/360) = \$347.55$

c) Interés simple, real y tiempo exacto.

$Ie = 8500(0.0.46)(325/365) = \$348.15$

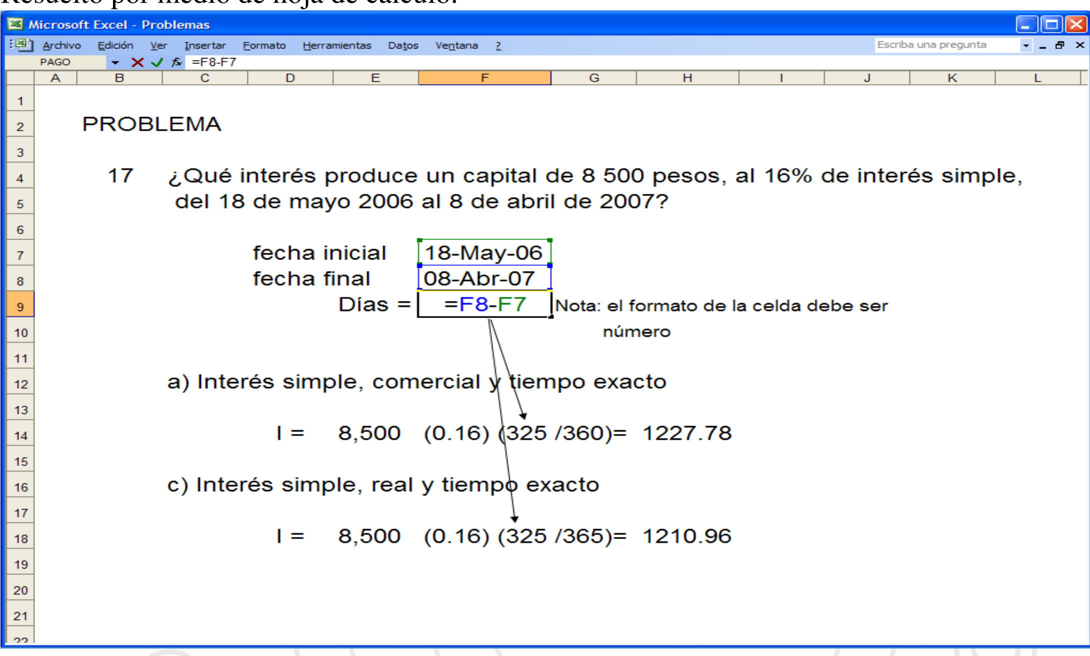
d) Interés simple, real y tiempo aproximado.

$Ie = 8500(0.4.6)(320/365) = \$342.79$

CD3.9

¿Qué interés produce un capital de 8 500 pesos, al 16% de interés simple, del 18 de mayo de 2006 al 8 de abril de 2007?

Resuelto por medio de hoja de cálculo:



CD3.10

Calcular el interés exacto si el interés ordinario es de $189.25.

$$Ie = 0.9863\ Io$$

$$Ie = 0.9863(189.25)$$

$$Ie = \$186.65$$

CD3.11

Calcular el interés ordinario si el interés exacto es de $385.15.

$$Io = 1.0139\ Ie$$

$$Io = 1.0139(385.15)$$

$$Io = \$390.5$$

CD3.12

Calcular el interés ordinario con tiempo exacto de $18 500 al 25% anual prestado durante 60 días.

$$Io = Cn(i/365)$$

$$Io = 18500(0.25)(60/365)$$

$$Io = \$760.27$$

CD3.13

Calcular el interés ordinario con tiempo aproximado de $24 750 al 27% anual prestado durante 180 días.

$$Io = Cn(i/360)$$

$$Io = 24750(180)(0.27/360)$$

$$Io = \$3341.25$$



CD3.14
Calcular el interés exacto de \$385.15 con una tasa de interés de 24.32% durante 154 días.

Datos:
C = \$385.15
T = 24.32%
n = 154 días
Incógnita: Ie

$$Ie = Cn(i/365)$$
$$Ie = 385.15(0.2432)(154/365)$$
$$Ie = \$39.52$$

CD3.15
Jesús Martínez depositó en su cuenta de ahorros \$3 000 el día 5 de marzo y el día 27 de marzo lo retira. La tasa de interés simple es de 5.7% anual. Calcular el interés comercial y exacto, considerando que el año es bisiesto.

Datos
C = \$3 000
T = 5.7% anual
Incógnitas:
n
Io
Ie
Los días transcurridos $n = 27 - 5 = 22$ días

a) Interés comercial

$$Io = 3\,000\left[\frac{0.057}{360}\right](22)$$
$$Io = \$10.45$$

b) Interés exacto

$$Io = 3\,000\left[\frac{0.057}{366}\right](22)$$
$$Io = \$10.27$$

CD3.16
Katia Rodríguez depositó en su cuenta de ahorro \$5 000 el 5 de junio y el 27 de junio lo retiró. La tasa de interés simple es de 4.05% anual. Calcular el interés comercial y exacto, considerando el año bisiesto.

a) Datos
C = \$5 000
T = 4.05%
$n = 27 - 5 = 22$ días
Incógnita: Io

$$Io = Cni/360$$
$$Io = 5000(22)(0.405/360)$$
$$Io = \$12.38$$

b) Datos
C = \$35 042
T = 32.42%
n = 154 días
Incógnita: Ie

$$Ie = Cni/365$$
$$Ie = 5000(22)(0.405/365)$$
$$Ie = \$12.21$$

CD3.17
Calcular el interés que se debe pagar por un préstamo de $8 000 al 25.2% durante 340 días.

Como no se indica el tipo de interés a calcular, se debe entender que el tipo de interés es el comercial u ordinario, a menos que se indique lo contrario.

Datos
$C = \$8\ 000$
$T = 25.2\%$
$n = 340$ días
Incógnita: Io

$$Io = Cni/360$$
$$Io = 8000(0.252)(340/360)$$
$$Io = \$1904$$

Cálculo del monto

CD3.18
Calcular el monto de un préstamo de $3 150 al 16% de interés simple, durante 1.5 años.

Datos:
$C = \$3\ 150$
$T = 16\%$ anual
$n = 1.5$ años
Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 3150[1+(0.16)(1.5)]$$
$$M = 3150(1.24)$$
$$M = \$3906$$

CD3.19
El arquitecto Ignacio Aguilera Hernández consigue un préstamo de $9 000 a 15 bimestres, para comprar una computadora. La tasa de interés simple es del 2% bimestral. ¿Cuánto pagará dentro de 15 bimestres?

Datos:
$C = \$9\ 000$
$T = 2\%$ bimestral
$n = 15$ bimestres
Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 9000[1+(0.02)(15)]$$
$$M = 9000[1+(0.30)]$$
$$M = \$11700$$

CD3.20
El alumno Eduardo Arteaga Mora depositó en su cuenta de ahorros $3 000 el 5 de enero y el 31 de enero lo retiró para comprarse un teléfono celular. La tasa de interés simple es de 4.7% anual. Calcular el monto, considerando que el año es bisiesto.

Datos:
$C = \$3\ 000$
$T = 4.7\%$ anual
Los días transcurridos $n = 31 - 5 = 26$ días
Incógnitas: n y M

$$M = 3000\left[1+\left(\frac{0.047}{366}\right)(26)\right] = \$3010$$



CD3.21

Calcular el monto de un préstamo personal al banco del ejército de $5 500 a una tasa de interés simple de 24% anual del 3 de septiembre al 28 de diciembre del mismo año, considerando que el año es bisiesto.

Datos
C = $5 500
T = 24% anual
Incógnitas:
n
M

Los días transcurridos

Tabla 1

Mes	**Días**
Septiembre	30 − 3 = 27
Octubre	31
Noviembre	30
Diciembre	28
Total	116

$$M = 5500\left[1+\left(\frac{0.24}{366}\right)(116)\right] = \$5918.36$$

CD3.22

Calcular el monto de un préstamo de $18 000 al 26% de interés simple, durante dos años.

Datos
C = $18 000
T = 26% anual
n = 2 años

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 18000\left[1+(0.26)(2)\right]$$
$$M = \$27360$$

CD3.23

¿Qué monto hay que pagar al ISSSTE por un crédito de corto plazo de $49 000 al 9% anual, después de 1 año y 6 meses?

Datos
C = $49 000
n = 18 meses
T = 9% anual
Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 49000\left[1+\left(\frac{0.09}{12}\right)(18)\right]$$
$$M = \$55615$$

CD3.24

Magaly recibe un préstamo de Alexa para adquirir calzado con valor de $32 500. Acuerda pagar la deuda 4 meses después con una tasa de interés de 24% anual. ¿Cuánto deberá pagar Magaly después de 4 meses?

Datos
C =$ 32 500
T = 24% anual
n = 4 meses
Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 32500\left[1+(0.24)\left(\frac{4}{12}\right)\right]$$
$$M = 32500[1.08]$$
$$M = \$35100$$



CD3.25
El comunicador Jesús Miguel deposita $55 000 en un fondo de inversión, que da un rendimiento de 0.9% mensual. Para comprar más equipo para su negocio, decide retirar el depósito 28 días después.
¿Cuánto le entregarán al retirar capital e intereses?

Datos
$C = \$55\ 000$
$T = 0.9\%$ mensual
$n = 28$ días
Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 55000\left[1+(0.009)(28/30)\right]$$
$$M = 55000\left[1+(0.0014)\right]$$
$$M = \$55462$$

CD3.26
El ingeniero Tomas Aguirre consigue un préstamo de $26 000 a 2 años, para comprar una computadora. La tasa de interés simple es de 3% bimestral ¿Cuánto deberá pagar dentro de 2 años?

Datos
$C = \$26\ 000$
$T = 3\%$ bimestral
$n = 2$ años
$n = 12$ bimestres

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 26000\left[1+(0.03)(12)\right]$$
$$M = 26000\left[1.36\right]$$
$$M = \$35360$$

CD3.27
Calcular el monto acumulado al 24 de marzo del 2014, de un depósito de $22 600 realizado el 14 de octubre de 2013 en una cuenta que abona una TIIE de 25.5% anual más 5.8 puntos porcentuales. Para solucionar el problema utilice el interés simple ordinario con tiempo aproximado.

Datos
$C = \$22\ 600$
TIIE = 25.5% anual
5.8 puntos porcentuales
$T = 31.3\%$ anual
$n = 160$ días

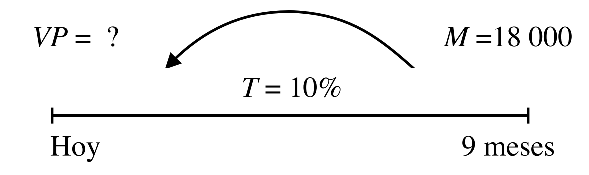
$$M = 22600\left[1+160\left(\frac{0.313}{360}\right)\right] = \$25743.91$$

Valor presente o actual

CD3.28
Encontrar el valor presente de $18 000, pagaderos a 9 meses, con tasa de interés simple de 10%.

Datos
$M = \$18\ 000$
$T = 10\%$ anual
$n = 9$ meses
Incógnita: VP

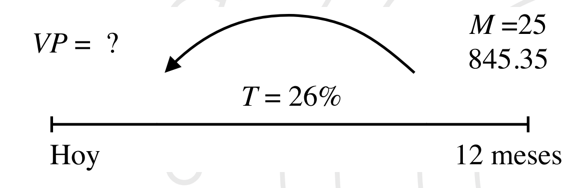
$$VP = 18000\left[1+(0.1)(9/12)\right]^{-1}$$
$$VP = 18000\left[0.93023\right]$$
$$VP = \$16744.18$$



CD3.29
¿Cuál será el valor presente de $25 845.35, pagaderos a 12 meses, con tasa de interés simple del 26%?

Datos
M = $25 845.35
T = 26% anual
n = 12 meses
Incógnita: VP

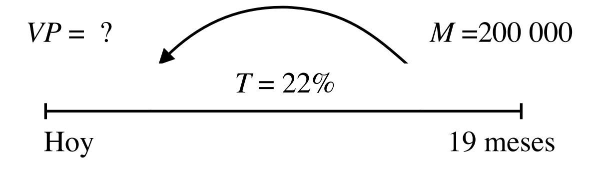
$$VP = 25845.35\left[1+(0.26)(12/12)\right]^{-1}$$
$$VP = 25845.35\left[0.79365\right]$$
$$VP = \$20512.18$$



CD3.30
Calcular el valor presente de $200 000, pagaderos a 19 meses, con tasa de interés simple del 22%.

Datos
M = $200 000
T = 22% anual
n = 19 meses

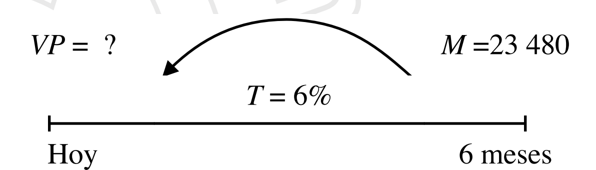
$$VP = 200000\left[1+(0.22)(19/12)\right]^{-1}$$
$$VP = 200000.00\left[0.741656\right]$$
$$VP = \$148331.27$$



CD3.31
Encontrar el valor presente de $23 480 de un pagaré que vence dentro de 6 meses y si la tasa de interés simple es del 6%.

Datos
M = $23 480
T = 6% anual
n = 6 meses
Incógnita: VP

$$VP = 23480\left[1+(0.06)(6/12)\right]^{-1}$$
$$VP = 23480\left[1.03\right]^{-1}$$
$$VP = 23480\left[0.9709\right]$$
$$VP = \$22796.12$$



Los $22 796.12 son el valor presente de $23 480, lo que significa que si el día de hoy invertimos $22 796.12, durante 6 meses a una tasa del 6%, obtendríamos $23 480.

CD3.32
¿Cuánto debe invertir una psicóloga el día de hoy, si la tasa de interés es de 1.75% trimestral, para disponer de $450 000 dentro de tres años?

Datos
M = $450 000
T = 1.75% trimestral
n = 12 trimestres

$$C = 450000\left[1+(12)(0.0175)\right]^{-1}$$
$$C = 18000\left[0.82645\right]$$
$$C = \$371900.83$$

CD3.33
¿Cuánto debe invertir la señora Andrea Portos el día de hoy, a una tasa de 0.8% simple trimestral para disponer de $23 500 dentro de 4 años?

Datos
M = $23 500
T = 0.8% trimestral
n = 4 años
n = 16 trimestres

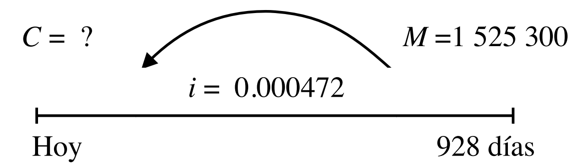
$$C = 23500\left[1+(16)(0.008)\right]^{-1}$$
$$C = 23500\left[1.128\right]^{-1}$$
$$C = 23500(0.887)$$
$$C = \$20883.30$$

C = ?
M = 23 500
T = 0.8%
Hoy
4 años

CD3.34
Don Jacinto pagó $1 525 300, por un préstamo bancario con un plazo a 2 años, 6 meses y 28 días, a una tasa de 17% por la compra de un camión de carga. Encontrar el capital inicial del préstamo.

Datos
M = $1 525 300
T = 17% anual
i = 0.000472 diario
n = 720 + 180 + 28

$$C = 1525300\left[1+(0.000472)(928)\right]^{-1}$$
$$C = 1525300\left[1.438\right]^{-1}$$
$$C = 1525300(0.6954)$$
$$C = \$1060697.52$$

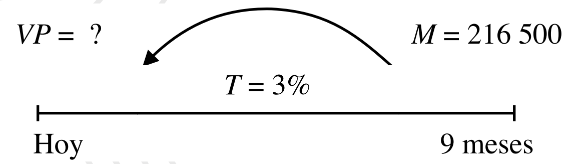


CD3.35
Una persona compró un automóvil compacto por el cual pagó $212 480 el primero de diciembre y lo vendió el 31 de agosto del año siguiente en $216 500 ¿Es conveniente la compra realizada si la tasa de interés que ofrece el banco es de 0.9% mensual?

Para evaluarla la conveniencia se debe calcular el valor presente de la cantidad que pagó por el automóvil.

Datos
Pago el primero de diciembre = $212 480
M = $216 500
T = 0.9% mensual
n = 9 meses
Incógnita: VP

$$VP = 216500\left[1+(0.009)(9)\right]^{-1}$$
$$VP = 216500\left[1.081\right]^{-1}$$
$$VP = 216500(0.92506)$$
$$VP = \$200277.52$$



Si la tasa de inversión fuera igual a la tasa de interés en el mercado por la compra de automóviles, la persona dejaría de ganar:
216 500.00 – 200 277.52 = $16 222.48
por haber invertido en el automóvil. Una mejor alternativa hubiera sido una inversión bancaria.

Tiempo o plazo

CD3.36

El primero de septiembre se depositan $9 500 en una cuenta bancaria. ¿En cuánto tiempo se acumularían $11 000 a una tasa de interés del 6%?

Datos
$C = \$9\,500$
$M = \$11\,000$
$T = 6\%$ Anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i} = \frac{\frac{11000}{9500} - 1}{0.06} = \frac{1.15789 - 1}{0.06} = 2.6315 \text{ años}$$

Cálculo de los meses y los días

$$\text{Años} = 2$$
$$\text{Meses} = 2.6315 - 2 = 0.6315$$
$$\text{Meses} = (0.6315)(12)$$
$$\text{Meses} = 7.578$$
$$\text{Días} = 7.578 - 7$$
$$\text{Días} = (0.578)(30)$$
$$\text{Días} = 17.34$$

$n = 2$ años, 7 meses y 17 días

CD3.37

¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $34 500, si el capital invertido es de $28 800 a una tasa de 5.1% anual?

Datos
$C = \$28\,800$
$M = \$34\,500$
$T = 5.1\%$ anual

$$n = \frac{\frac{34\,500}{28\,800} - 1}{0.051} = \frac{1.179772 - 1}{0.051} = 3.88$$

$n = 3$ años, 10 meses y 17 días

CD3.38

¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $5 740, si el capital invertido es de $4 287 a una tasa de 4.5% anual?

Datos
$C = \$4\,287$
$M = \$5\,740$
$T = 4.5\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{5\,740}{4\,287} - 1}{0.045} = \frac{1.33893 - 1}{0.045} = 7.5318$$

$n = 7$ años, 6 meses y 11 días

CD3.39

Una deuda de $48 000 se liquidó el 11 de octubre con un cheque cuyo importe es de $50 800, y la tasa de interés aplicada de 23.73% ¿Cuánto tiempo estuvo prestado el dinero?

Datos
$C = \$48\,000$
$M = \$50\,800$
$T = 23.73\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{50\,800}{48\,000} - 1}{0.2373} = \frac{1.05833 - 1}{0.2373} = 0.2458$$

$n = 2$ meses y 28 días

CD3.40

¿Cuánto tiempo debe de transcurrir para que un capital se duplique si la tasa de interés es de 8.5% anual? Como el capital inicial es *C*; entonces el monto al final del plazo es el doble de *C* (*M* = 2*C*).

$$M = C(1+ni)$$
$$2C = C(1+ni)$$
$$\frac{2C}{C} = 1+ni$$
$$2 = 1+ni$$
$$2-1 = ni$$
$$\frac{1}{i} = n$$
$$n = \frac{1}{0.085} = 11.7647 \text{ años}$$

n = 11 años, 9 meses y 5 días

CD3.41

¿Cuánto tiempo debe transcurrir para que un capital de $1 500 alcance un monto de $3 000 si la tasa de interés es de 25% anual?

Ahora, si *M* = pesos, entonces, *M* es el doble de *C* = $1 500, por tanto:

$$3\,000 = 1\,500\left[1+n(0.25)\right]$$
$$\frac{3\,000}{1\,500} = 1+n(0.25)$$
$$2 = 1+n(0.25)$$
$$n = \frac{1}{0.25} = 4 \text{ años}$$

CD3.42

Encontrar el tiempo exacto y aproximado, del día 4 de mayo al 20 septiembre del mismo año.

Para encontrar el tiempo exacto nos auxiliamos de la columna cuatro de la siguiente tabla 2 (para encontrar el día del año ver el apéndice A).

Tabla 2

Fecha	Mes	Día del año
4 de mayo	5	124
20 de septiembre	9	263
Diferencia	4	**139**

Tiempo exacto = 263 – 124 = 139 días
Otra forma de calcularlo se muestra en la tabla 3.

Tabla 3

Mes	Días del mes	Días
Mayo	31	31 – 4 = 27
Junio	30	30
Julio	31	31
Agosto	31	31
Septiembre	30	20
Total		**139**

El tiempo aproximado se calcula considerando los meses de 30 días y en el caso de México no se cuenta el primer día pero si el último del plazo. Para encontrar el tiempo exacto nos auxiliamos de la columna cuatro de la siguiente tabla 4 (para encontrar el día del año ver el apéndice C).

Tabla 4

Fecha	Mes	Día	Día del año
4de mayo	5	40	124
20 de septiembre	9	28	260
Diferencia	4	12	136

Descuento simple

CD3.43
¿Cuál es el descuento que se hace a un préstamo de $3 500, a un plazo de 6 meses, con una tasa de descuento simple de 20% anual?

Datos
M = $3 500
n = 6 meses
d = 20 % anual
d = 0.20/12 = 0.0166
Incógnita: D

$$D = Mnd = 3500(6)(0.20/12) = \$350$$

CD3.44
¿Cuál es el descuento que hace Banorte a un préstamo de $19 500, a un plazo de 13 meses, con una tasa de descuento simple de 1.8% mensual?

Datos
M = $19 500
n = 13 meses
d = 1.8% mensual
d = 0.018 mensual
Incógnita: D

$$D = Mnd = 19500(13)(0.018) = \$4563$$

CD3.45
¿Cuál es el descuento que se hace a un préstamo de $8 300, a un plazo de 8 meses, con una tasa de descuento simple de 24% anual?

Datos
M = $3 500
n = 8 meses
d = 24 % anual
d = 0.24/12 = 0.02
Incógnita: D

$$D = Mnd = 8300(8)(0.24/12) = \$1328$$

CD3.46
¿Cuál es el descuento que hace Banorte a un préstamo de $7 500, a un plazo de 16 meses, con una tasa de descuento simple de 1.5% mensual?

Datos
M = $7 500
n = 16 meses
d = 1.5 % mensual
d = 0.015 mensual
Incógnita: D

$$D = Mnd = 7500(16)(0.015) = \$1800$$

CD3.47
Un banco cobra el 26% de interés por adelantado al señor Cabrera por un préstamo a corto plazo, de $10 000 del 2 de mayo al 30 de octubre del presente año. Calcular el descuento que aplica el banco al señor Cabrera.

Datos
M = $10 000
n = 181 días
T = 26% anual (es el 26% de descuento bancario)
Incógnita: D

$$D = Mnd = 10000(181)(0.26/360) = \$1307.22$$

CD3.48
Calcular el valor presente de $2 000 a 24% de interés simple a un plazo de 9 meses. ¿Cuál es el descuento que realizó Invemex Banco por el préstamo?

Datos
M = $2 000
n = 9 meses
T = 24% anual
i = 0.02 mensual
Incógnitas: VP y D

$$D = M - VP = 2000 - 1694.91 = \$305.09$$



Valor descontado o ganancia

CD3.49
El profesor Arriaga solicita un préstamo a Bansur de $12 000 a un plazo de 13 meses, con una tasa de descuento de 2.2% mensual.
a) ¿De cuánto es el descuento en el momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad en realidad recibe el profesor Arriaga?

Datos
M = $12 000
n = 13 meses
d = 2.2% mensual
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd = 12000(13)(0.022) = \$3432$$

La cantidad que recibe el profesor Arriaga es de:
$C = M - D = 12000 - 3432 = \$8568$

CD3.50
La Compañía Electrohogar S.A. solicita $3 500 000 de préstamo al banco de Sonora, a 2 años con una tasa de descuento de 12% anual.
a) Calcular el descuento.
b) ¿Qué cantidad recibe en realidad la Compañía Electrohogar S.A., por el préstamo?

Datos
M = $3 500 000
d = 12% anual
n = 2 años
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd = 3500000(2)(0.12) = \$840000$$

La cantidad recibida por la Compañía Electrohogar S.A., es de:
$C = M - D = 3500000 - 840000 = \$2660000$

La compañía recibe $2 660 000 en lugar de los $3 500 000 solicitados, y en 2 años tendrá que pagar $3 500 000, ya que el Banco de Sonora le aplicó un descuento comercial.

CD3.51
El administrador de la compañía papelera Gabo S.A. solicita un préstamo al banco INVURSA de $13 500 000 a un plazo de 18 meses, con una tasa de descuento de 1.2% mensual.
a) ¿De cuánto es el descuento en el momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad en realidad recibe el administrador?

Datos
M = $13 500 000
n = 18 meses
d = 1.2% mensual
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd = 13500000(18)(0.012) = \$2916000$$

La cantidad que recibe el administrador es de:
$C = M - D = 13500000 - 2916000 = \$10584000$

CD3.52
El banco Invursa cobra 7% de descuento bancario en préstamos a largo plazo. Juan Luis Trejo necesita $40 000, para pagarlos con intereses en 6 años. ¿Qué cantidad debe solicitar en préstamo y cuánto paga de interés?

Datos
T = 7% anual
M = $40 000
n = 6 años
Incógnitas: C e I

$$C = M(1 - nd)^{-1} = 40000[1 - (0.07)(6)]^{-1} = \$68965.52$$
$$I = M - C = 68965.52 - 40000 = \$28965.52$$

Tasa de rendimiento

CD3.53
Bansur aplica un descuento de $640 120 a la contadora Pamela Alfaro por un préstamo a 6 meses con una tasa de descuento de 19% anual, por la compra de remodelación de su despacho. ¿Cuál es la tasa de rendimiento?

a) Calculamos el monto
Datos
d = 19% anual
D = $640 120
n = 6 meses

$$M=\frac{D}{dn}=\frac{640120}{0.19(6/12)}=\frac{640120}{0.095}=\$6\,738\,105.26$$

b) Calculamos el valor descontado:

$$C=M-D$$
$$C=6\,738\,105.26-640\,120$$
$$C=\$6097985.26$$

c) Se calcula el valor de la tasa de rendimiento

$$R=\frac{M-C}{Cn}$$
$$R=\frac{6\,738\,105.26-6\,097\,985.26}{6\,097\,985.26(6)}$$
$$R=\frac{640\,119.99}{3840\,719.98}$$
$$R=0.0175$$
$$R=1.75\%\text{ mensual}$$
$$R=20.99\%\text{ anual}$$

CD3.54
¿Cuál es la tasa de rendimiento, si el valor descontado a los 11 meses es de $22 948, y el monto de $24 000?

Datos
M = $24 000
C = $22 948
n = 11 meses
Incógnita: R

$$R=\frac{M-C}{Cn}$$
$$R=\frac{24000-22948}{22948(11)}$$
$$R=\frac{1052}{252428}$$
$$R=0.0041675$$
$$R=0.417\%\text{ mensual}$$
$$R=5.0\%\text{ anual}$$

CD3.55
El abogado Amando Suárez Copel solicita un préstamo por una determinada cantidad de dinero. El plazo es de 9 meses y la tasa de descuento de 19%. Calcular la tasa mensual de rendimiento

Datos
d =19%
n = 9 meses
Incógnita: R

$$R=\frac{1}{1-nd}$$
$$R=\frac{0.19/12}{(0.19/12)(9)}$$
$$R=\frac{0.0158333}{0.8575}$$
$$R=0.0184645$$
$$R=1.84645\%\text{ mensual}$$
$$R=22.157\%\text{ anual}$$

CD3.56
El Banco IXE-MEX cobra el 12% de descuento bancario en préstamos a corto plazo. ¿Qué interés simple le cobra el Banco IXE-MEX, a la señora Ana Lucía Vega por un préstamo de $14 000 a un plazo de 6 meses?

Datos
$d = 12\%$
$n = 6$ meses
Incógnita: R

$$R = \frac{1}{1 - nd}$$
$$R = \frac{0.12/12}{(0.12/12)(6)}$$
$$R = \frac{0.01}{0.94}$$
$$R = 0.01064$$

Solución alternativa:

$$M = \frac{C}{1 - dn}$$
$$M = \frac{14000}{1 - (0.12)(6/12)}$$
$$M = \frac{14000}{0.94}$$
$$M = \$14893.61$$
$$I = M - C$$
$$I = 14893.61 - 14000$$
$$I = \$893.61$$
$$R = \frac{I}{Cn}$$
$$R = \frac{893.61}{14000(6)}$$
$$R = 0.010638 \cong 0.01064$$

Valor de vencimiento

CD3.57
El doctor Jerry Alfaro descontó en el banco un pagaré por el cual recibió la cantidad de $19 167, a una tasa de descuento de 20% anual. El vencimiento del pagaré fue 6 meses después de su descuento. ¿Cuál sería el valor del documento en la fecha de su vencimiento?

a) Calculamos el descuento
$C = \$19\,167$
$n = 6$ meses
$d = 20\%$ anual
$d = 0.20/12 = 0.0166$

$$D = \frac{Cnd}{1 - dn}$$
$$D = \frac{(19\,167)(6)(0.01666)}{1 - (6)(0.0166)}$$
$$D = \frac{1916.7}{0.9}$$
$$D = \$21472.53$$

b) Calcular el valor del monto
$$M = C + D = 19167 + 2129.66 = \$21296.66$$

CD3.58
Encontrar el valor de un pagaré si 6 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $19 540, a una tasa de descuento de 18% anual.

Datos
C = $19 540
n = 6 meses
d = 18% anual
d = 0.015 mensual

$$M = \frac{C}{1-nd}$$
$$M = \frac{19\,540}{1-(6)(0.015)}$$
$$M = \frac{19\,540}{0.91}$$
$$M = \$21\,472.53$$

CD3.59
Calcular el valor de un pagaré, si 8 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $8 450, a una tasa de descuento de 20% anual.

Datos
C = $8 450
n = 8 meses
d = 20% anual
d = 0.016666 mensual

$$M = \frac{C}{1-nd}$$
$$M = \frac{8\,450}{1-(8)(0.016666)}$$
$$M = \frac{8\,450}{0.866}$$
$$M = \$9\,750$$

CD3.60
La señora Lucia Vega solicita un préstamo a un banco y éste le entrega la cantidad de $10 000, para pagar en 13 meses, a una tasa de descuento de 22% anual. ¿Qué cantidad debió solicitar como préstamo?

Datos
C = $10 000
n = 13 meses
d = 22% anual
d = 0.01833 mensual

$$M = \frac{C}{1-nd}$$
$$M = \frac{10\,000}{1-(13)(0.01833)}$$
$$M = \frac{10\,000}{0.76166}$$
$$M = \$13129.10$$

CD3.61
El señor Duran solicita un préstamo al banco BANCA y éste le entrega la cantidad de $20 000, para pagar en 12 meses, a una tasa de descuento de 23% anual. ¿Qué cantidad debió solicitar como préstamo?

Datos
C = $20 000
n = 12 meses
d = 23% anual
d = 0.019166 mensual

$$M = \frac{C}{1-nd}$$
$$M = \frac{20\,000}{1-(12)(0.019166)}$$
$$M = \frac{20\,000}{0.77}$$
$$M = \$25\,974.03$$

CD3.62
El profesor de matemáticas descontó en el banco un pagaré por el cual recibió la cantidad de $16 766, a una tasa de descuento de 23% anual. El vencimiento del pagaré es 6 meses después de su descuento. ¿Cuál sería el valor del documento en la fecha de su vencimiento?

Primero calculamos el descuento

C = $16 766
d = 23% anual
d = 0.23/12= 0.019166
n = 6 meses
Incógnita: D

$$D = \frac{Cnd}{1-dn}$$

$$D = \frac{(16\,766)(6)(0.019166)}{1-(6)(0.019166)}$$

$$D = \$2\,178.63$$

Ahora se calcula el valor del monto

$$M = C + D$$

$$M = 16766.00 + 2177.77$$

$$M = \$18\ 944.63$$

CD3.63
Encontrar el valor de un pagaré, si 6 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $9 540, a una tasa de descuento de 20% anual.

Datos
C = $9 540
n = 6 meses
d = 20% anual
d = 0.016667 mensual
Incógnita: M

$$C = M(1-nd)$$

CD3.63 cont.
Despejando M de la ecuación anterior se obtiene:

$$M = \frac{C}{1-nd}$$

$$M = \frac{9\,540}{1-(6)(0.016667)} = \$10\,600$$

CD3.64
La publicista Antonia Villagrán solicita un préstamo a un banco y éste le entrega la cantidad de $8 000, para pagar en 12 meses, a una tasa de descuento de 23% anual. ¿Qué cantidad debió solicitar como préstamo?

Datos
C = $8 000
n = 12 meses
d = 23% anual
d = 0.23/12 = 0.019166

$$M = \frac{C}{1-nd} = \frac{8000}{1-(12)(0.019166)} = \$10389.61$$

Tasa de descuento

CD3.65
El dueño de la tintorería De Héctor vendió a un banco un pagaré 3 meses antes de su vencimiento, con valor nominal de $18 355 y recibió del banco la cantidad de $16 835. Encontrar la tasa de descuento.

Datos
C = $16 835
M = $18 355
n = 3 meses

$$D = M - C = 18355 - 16835 = \$1\,520$$

$$d = \frac{D}{Mn} = \frac{1\,520}{(18\,355)(3)} = \frac{1\,520}{55\,065} = 0.0276$$

$$d = 2.76\%\ \text{mensual}$$

$$d = 33.12\%\ \text{anual}$$

CD3.66
El dueño de la panificadora Trigo vendió a un banco un pagaré 6 meses antes de su vencimiento, con valor nominal de $19 355 y recibió del banco la cantidad de $17 855. Encontrar la tasa de descuento.

Datos
$C = \$17\ 855$
$M = \$19\ 355$
$n = 6$ meses

$$D = M - C = 19355 - 17855 = \$1500$$

$$d = \frac{D}{Mn} = \frac{1\,500}{(19355)(6)} = \frac{1500}{116\,130} = 0.0129$$

$$d = 1.29\% \text{ mensual}$$

$$d = 15.5\% \text{ anual}$$

CD3.67
El señor Chavarría firmó un pagaré el primero de diciembre del año pasado por la cantidad de $200 000, con vencimiento en agosto de este año. Como el descuento es comercial, el banco le descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $21 240.50. ¿Cuál es la tasa de descuento?

Datos
$M = \$200\ 000$
$D = \$21\ 240.50$
$n = 8$ meses
Incógnita: d

$$d = \frac{D}{Mn} = \frac{21240.50}{(200000)(8)} = 0.0118$$

$$d = 1.18\% \text{ mensual}$$

$$d = 14.16\ \% \text{ anual}$$

CD3.68
Encontrar la tasa de rendimiento de un préstamo solicitado por el administrador. Adrián Salvatorio, a pagar en 6 meses, con una tasa de descuento de 18% anual.

Datos
$d = 18\%$ anual
$d = 0.18/12 = 0.015$ mensual
$n = 6$ meses

$$R = \frac{d}{1 - dn} = \frac{(0.015)}{1 - (0.015)(6)} = 0.01648$$

$$R = 1.648\% \text{ mensual}$$

$$R = 19.78\% \text{ anual}$$

CD3.69
Un banco descuenta un pagaré de $55 000, con vencimiento en 7 meses y una tasa de descuento de 22%. ¿Qué tasa de rendimiento obtiene en realidad el banco?

Datos
$d = 22\%$ anual
$n = 7$ meses

$$R = \frac{d}{1 - dn} = \frac{(0.22/12)}{1 - (0.22/12)(7)} = 0.02103$$

$$R = 2.103\% \text{ mensual}$$

$$R = 25.23\% \text{ anual}$$

CD3.70
Un banco del Bajío descuenta un pagaré de $150 000, con vencimiento en 9 meses y una tasa de descuento de 24%. ¿Qué tasa de rendimiento obtiene en realidad el banco?

Datos
$d = 24\%$ anual
$n = 9$ meses



CD3.70 cont.

$$R=\frac{d}{1-dn}=\frac{(0.24/12)}{1-(0.24/12)(9)}=0.02439$$

$R=2.439\%$ mensual

$R=29.27\ \%$ anual

Plazo

CD3.71
La compañía Londres S. A. descuenta un pagaré por el cual recibe $28 879, a una tasa de descuento del 30% anual. ¿Cuánto tiempo falta para el vencimiento del pagaré, si éste tiene valor nominal de $70 000?

Datos
M = $70 000
C = $28 879
d = 30% anual

$$D=M-C=70000-28879=\$41\,121$$

$$n=\frac{D}{Md}=\frac{41121.00}{70000(0.30)}=1.95814$$

Plazo = 1 año, 11 meses y 15 días

CD3.72
La casa de ropa Adrianos descuenta un pagaré por el cual recibe $29 887, a una tasa de descuento del 26% anual. ¿Cuánto tiempo falta para el vencimiento del pagaré si éste tiene valor nominal de $60 000?

Datos
M = $60 000
C = $29 887
d = 26% anual

$$D=M-C=60000-29887=\$30113$$

$$n=\frac{D}{Md}=\frac{30\,113}{60000(0.26)}=1.93$$

Plazo = 1 año, 11 meses y 5 días

CD3.73
Encontrar la fecha en que se descontó un pagaré de $34 000 con vencimiento el 12 de julio del presente año. Como el descuento es comercial el banco descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $3 670, con una tasa de descuento del 26% anual.

Datos
M = $34 000
D = $3 670
d = 26% anual

$$n=\frac{D}{Md}=\frac{3\,670}{34\,000(0.26)}=0.4151$$

$$n=(0.4151)(360)$$

$$n=149.45\text{ días}\cong 149$$

$$n=4\text{ meses }29\text{ días}$$



Pagaré

CD3.74

Encontrar el valor descontado del siguiente pagaré a Hielo del Atlántico S. A., el 15 de julio de 2006 en un banco que ofrece una tasa de descuento del 14%.

Documento 1 de 1 Núm.____

México D.F. a 15 de Marzo de 2014 $900 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de Hielo del Atlántico S.A. en México D.F.
el día 15 de Septiembre de 2014 la cantidad de Novecientos mil pesos 00/100
Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción en mercancía
La suma anterior causará intereses 24% anual **hasta la fecha de vencimiento. En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir** 48% anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Oscar Calva Montes
Domicilio Av. Pacífico 56481
Colonia Cafetalera
Ciudad México D.F.
C. P. 04836

Acepto (amos)

a) Calcular el valor de vencimiento del pagaré

Datos

C = $900 000

n = 6 meses

T = 24% anual

i = 0.02

Incógnitas: I y M

$$I = Cni = 900000(6)(0.24/12) = \$108000$$

$$M = C + I = 900000 + 108000 = \$1008000$$

b) Calcular el descuento y el valor descontado (valor efectivo)

Datos

M = $1 008 000

d = 14% anual

n = 62 días

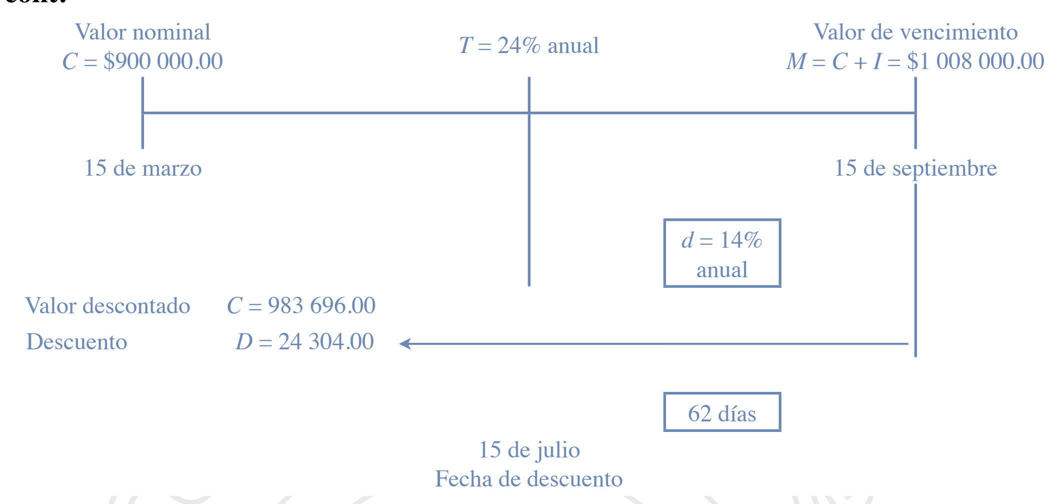
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd = 1008000(62/360)(0.14) = \$24304$$

$$C = M - D = 1008000 - 24304 = \$983696$$

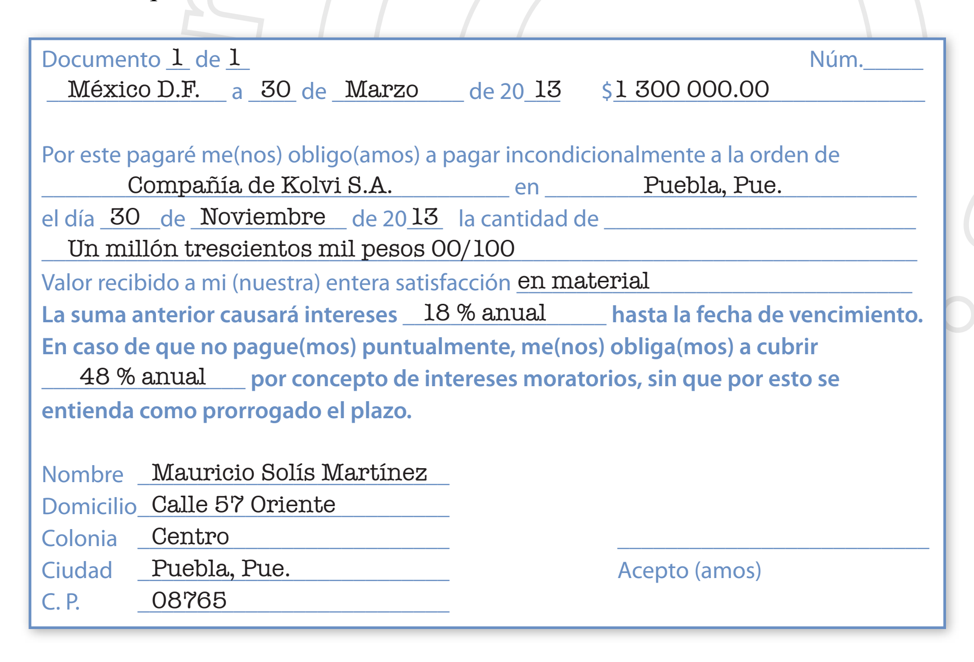


CD3.74 cont.



CD3.75

Encontrar el valor descontado del siguiente pagaré, a la compañía Kolvi S.A., el 30 de agosto de 2006 en un banco que ofrece una tasa de descuento de 18%.



Documento 1 de 1 Núm._____
México D.F. a 30 de Marzo de 20 13 $1 300 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de
Compañía de Kolvi S.A. en Puebla, Pue.
el día 30 de Noviembre de 20 13 la cantidad de
Un millón trescientos mil pesos 00/100
Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción en material
La suma anterior causará intereses 18 % anual **hasta la fecha de vencimiento.**
En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir
48 % anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Mauricio Solís Martínez
Domicilio Calle 57 Oriente
Colonia Centro
Ciudad Puebla, Pue.
C. P. 08765

Acepto (amos)

No es necesario calcular el valor de vencimiento del pagaré, porque éste no indica la tasa de interés a pagar. Entonces se procede a calcular el descuento y el valor descontado (valor efecto), sabiendo que el valor de vencimiento es igual al valor nominal.

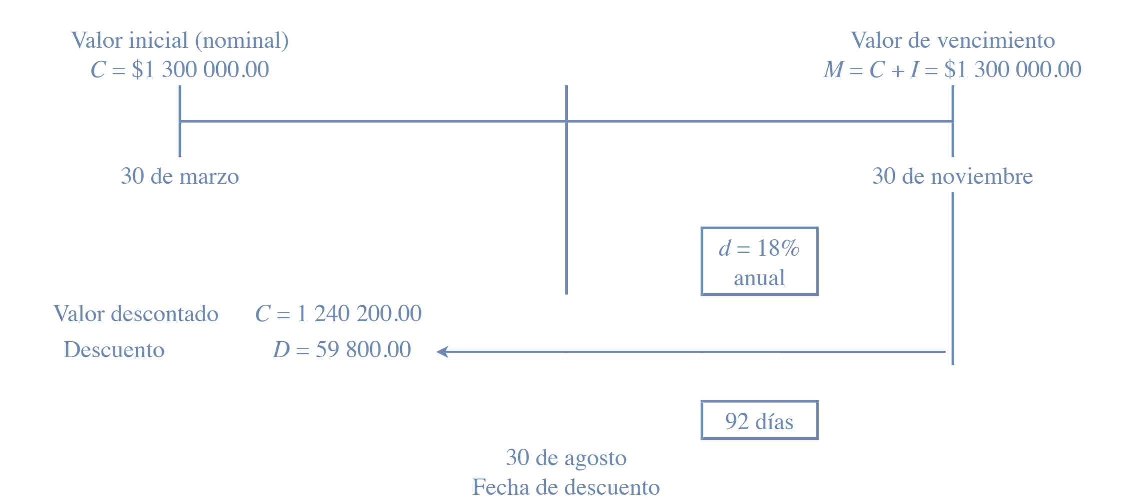
Datos
$M = \$1\ 300\ 000$
$d = 18\%$ anual
$n = 92$ días
Incógnitas: D y C



CD3.75 cont.

$$D = Mnd = 1300000(92/360)(0.18) = \$59800$$

$$C = M - D = 1300000 - 59800 = \$1240200$$



CD3.76
El agrónomo Javier Domínguez Pedrosa firmó un pagaré a la tienda de fertilizantes Viarsa con valor de \$800 000 pagaderos a 9 meses, con una tasa de interés de 20%. ¿Cuál es el valor descontado del pagaré 2 meses antes de su vencimiento con la misma tasa de descuento?

Datos
C = \$800 000
n = 9 meses
T = 20 % anual
Incógnita: M

a) $M = C(1+ni) = 800000\left[1+(9/12)(0.20)\right] = \$920000$

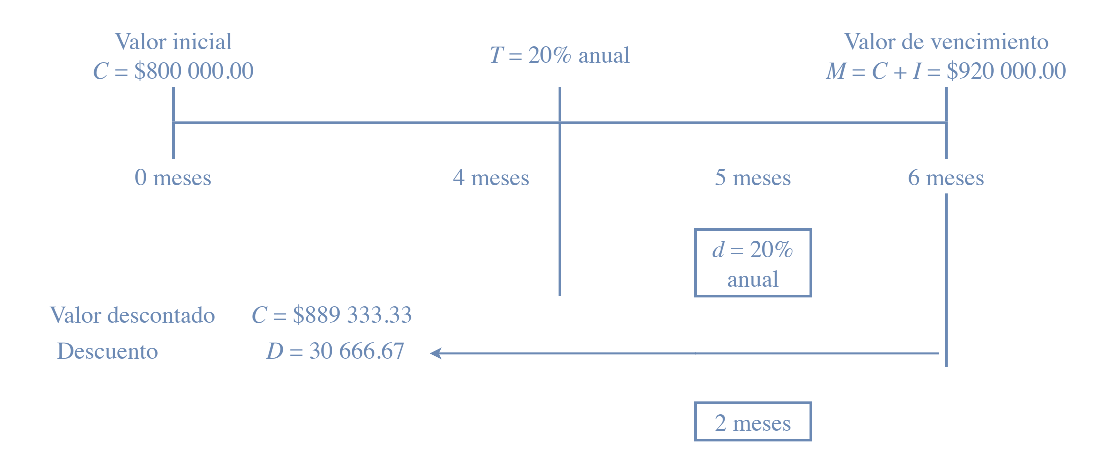
b) Calcular el descuento y el valor descontado.

Datos
M = \$920 000
n = 2 meses
d = 20% anual

$$D = Mnd = 920000(2/12)(0.20) = \$30666.67$$

$$C = M - D = 920000 - 30666.67 = \$889333.33$$

CD3.76 cont.



CD3.77

Del siguiente pagaré encontrar el valor de vencimiento. Si este pagaré se liquidó 12 días después de su vencimiento, calcular el interés moratorio y la cantidad a pagar.

Documento 1 de 1 Núm._____

México D.F. a 14 de enero de 2014 $ 348 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de Sr. Juan Barreda Suarez en México D.F.
el día 26 de Noviembre de 2014 la cantidad de
trescientos cuarenta y ocho mil pesos 00/100
Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción
La suma anterior causará intereses 20% anual **hasta la fecha de vencimiento.**
En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir 45% anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Juan Luis Herrera Rosales
Domicilio Av. Coyoacán 56481
Colonia Árbol de Fuego
Ciudad México D.F.
C. P. 04814

Acepto (amos)

Datos
C = $348 000
n = 316 días
d = 20% anual
Incógnitas: M y Im

CD3.77 cont.

a) El valor de vencimiento del pagaré es:

$$M = 348000\left[1+\left(\frac{0.20}{360}\right)(316)\right] = \$\,409093.33$$

b) Interés moratorio

$$Im = 409\,093.33\left[\left(\frac{0.45}{360}\right)(12)\right] = \$\,6\,136.40$$

Cantidad a pagar = (capital + intereses ordinarios) + intereses moratorios
Cantidad a pagar = 409 093.33 + 6136.40 = $415 229.73

CD3.78
Del siguiente pagaré, calcular la cantidad que pidió prestada el señor Balboa a la señora Camargo y calcular el valor presente del documento al 20 de septiembre.

Documento 1 de 1 Núm.____
México D.F. a 14 de Febrero de 20 14 $ 1 200 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de
la señora Sonia Camargo Dorantes en México D.F.
el día 26 de diciembre de 20 14 la cantidad de un millóm doscientos mil pesos 00/100

Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción
La suma anterior causará intereses 25% anual **hasta la fecha de vencimiento.**
En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir 48% anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Joaquín Balbia Gaytán
Domicilio Jacaranda 81
Colonia Arboledas
Ciudad México D.F.
C. P. 04814

Acepto (amos)

a) Del 14 de febrero (hoy) al 26 de diciembre transcurren 315 días.

$$C = 1\,200000\left[1+\left(\frac{0.25}{360}\right)(315)\right]^{-1} = \$984615.38$$

b) Del 20 de septiembre al 26 de diciembre hay 97 días.

$$VP = 1200000\left[1+\left(\frac{0.25}{360}\right)(97)\right]^{-1} = \$\,1124268.05$$

Problemas complementarios
Parte I

CD-I-3.1
¿Qué interés produce un capital de $76 600 a pagarse dentro de 13 semanas a una tasa de interés simple de 12% anual?

Datos
C = $76 600
T = 12% anual
n = 13 semanas
Incógnita: I

$$I = C(T/100)(n/52)$$
$$I = 76600(0.12)(13/52)$$
$$I = 76600(0.12)(0.25)$$
$$I = 76600(0.03)$$
$$I = \$2298$$

CD-I-3.2
Encontrar el interés exacto que se paga por un préstamo de $16 350, a 11.52% en 240 días.

Datos
C = $16 350
T = 11.52% anual
n = 240 días
Incógnita: Ie

$$Ie = C(T/100)(n/365)$$
$$Ie = 16350(0.1152)(240/365)$$
$$Ie = 16350(0.1152)(0.00031561)$$
$$Ie = 16350(0.07574)$$
$$Ie = \$1238.48$$

CD-I-3.3
El arquitecto Juárez recibe un préstamo de $48 750 a 2 años. Si la tasa de interés es de 1.2% bimestral, ¿cuánto pagará dentro de 2 años?

La tasa y el tiempo se expresan en forma bimestral.

Datos
C = $48 750
T = 1.2% bimestral
t = 0.012 bimestral
n = 2 años
n = 12 bimestres

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 48750[1+(0.012)(12)]$$
$$M = 48750[1+(0.144)]$$
$$M = 48750[1.144]$$
$$M = \$55770$$

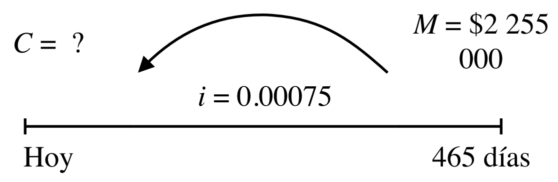
CD-I-3.4
Un banco entrega al señor Juan Álvarez la cantidad de $2 255 000 por un préstamo a 1 año, 3 meses y 15 días, con una tasa de 27% de interés simple. ¿Cuál es el capital inicial del préstamo?

Datos
M = $2 255 000
T = 27% anual
i = 0.00075 diario
n = 1 año, 3 meses y 15 días
n = 360 + 90 + 15
n = 465 días
Incógnita: C

$$C = 2255000[1+(0.00075)(465)]^{-1}$$
$$C = 2255000[1.34875]^{-1}$$
$$C = 2255000(0.741427)$$
$$C = \$1671917.88$$



CD-I-3.4 cont.



CD-I-3.5

Una deuda de $8 400 se liquidó el 29 de junio de este año con un cheque cuyo importe es de $9 080. Si la tasa de interés simple es de 11.75%, ¿cuánto tiempo estuvo prestado el dinero?

$$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i}$$

Datos
C = $8 400
M = $9 080
T = 11.75% anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{9080}{8\,400} - 1}{0.1175} = \frac{1.0809 - 1}{0.1175} = 0.688 \text{ años}$$

n = 8 meses, 8 días

Como la tasa se da en forma anual, el periodo también es anual, entonces el resultado se expresa en años.

CD-I-3.6

Se descuenta al profesor Gómez un préstamo de $350 870 a un plazo de 180 días y con una tasa de descuento de 13% anual. Determinar:
a) ¿De cuánto es el descuento en el momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad de dinero recibe?

Datos
M = $350 870
n = 180 días
d = 13% anual
d = 0.0003611 diario
Incógnitas: D y C

CD-I-3.6 cont.

$$D = Mnd$$
$$D = 350870(180)(0.0003611)$$
$$D = 350870(0.065)$$
$$D = \$22806.55$$

La cantidad que recibe el profesor Gómez es de:

$$C = M - D$$
$$C = 350870 - 22806.55$$
$$C = \$328063.45$$

CD-I-3.7

Una compañía desea descontar un documento el 30 de abril con un valor de $683 656 y con una tasa de descuento de 10% anual. Si la fecha de vencimiento es el 30 de junio de este año, ¿cuánto dinero recibirá la compañía?

Datos
M = $683 656
n = 2 meses
d = 10% anual
$d = 0.10 / 12 = 0.00833$ mensual
Incógnita: C

$$C = M(1 - nd)$$
$$C = 683656[1 - (2)(0.00833)]$$
$$C = 683656(1 - 0.01666)$$
$$C = 683656(0.98334)$$
$$C = \$672266.29$$

CD-I-3.8
Juan Torres recibe la cantidad de $100 000 por un préstamo a pagar en 10 meses y con una tasa de descuento de 10.5% anual. ¿Qué cantidad de dinero debió solicitar prestada?

Datos
$C = \$100\ 000$
$n = 10$ meses
$d = 10.5\%$ anual
$d = 0.15 / 12 = 0.00875$ mensual
Incógnita: M

$$M = \frac{C}{1 - nd}$$

$$M = \frac{100000}{1-(10)(0.00875)}$$

$$M = \frac{100000}{1-0.00875}$$

$$M = \frac{100000}{0.9125}$$

$$M = \$109589.04$$

Parte II

CD-II-3.1
Escribir en la línea si el enunciado es falso o verdadero.

a) El interés significa lo mismo que la tasa de interés FALSE
b) El capital es mayor que el monto FALSE
c) Valor descontado significa lo mismo que descuento FALSE
d) El deudor es la persona que cobra el pagaré FALSE
e) Se depositan $100 el 15 de marzo y se retira el 15 de octubre, entonces el plazo es de 199 días FALSE

Se considera año comercial por realizarse un depósito en una institución financiera (ver apéndice C).

Año comercial (365 días)

Fecha	Día del año
15 de marzo	73
15 de octubre	287
Total de días transcurridos	214

CD-II-3.2
Un capital de $5 000 se duplica en 4 años con un tipo de interés simple de:

Datos
C = $5 000
$M = 2C$
N = 4 años
Incógnita: T

$$M = C(1+ni)$$
$$2C = C(1+ni)$$
$$\frac{2C}{C} = 1+ni$$
$$2 = 1+ni$$
$$2-1 = ni$$
$$\frac{1}{n} = i$$
$$i = \frac{1}{4} = 0.25$$

CD-II-3.3
Pedro solicita un préstamo de $38 000 a 2 años. Si la tasa de interés simple es de 3% mensual, ¿cuánto deberá pagar dentro de 2 años? La tasa y el tiempo se expresan en forma bimestral.

Datos
C = $38 000
T = 3% mensual
t = 0.03 mensual
n = 2 años
n = 24 meses
Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 380000\left[1+(0.03)(24)\right]$$
$$M = 38000\left[1+(0.72)\right]$$
$$M = 38000[1.72]$$
$$M = \$65360$$

CD-II-3.4
Calcular el valor presente de $30 000, pagaderos a 18 meses, con tasa de interés simple del 12%.

Datos
M = $30 000
T = 12% anual
i = 0.01mensual
n = 18 meses
Incógnita: VP

$$VP = 30000\left[1+(0.12/12)(18)\right]^{-1}$$
$$VP = 30000\left[1+(0.01)(18)\right]^{-1}$$
$$VP = 30000(1.18)^{-1}$$
$$VP = 30000(0.8474)$$
$$VP = \$25423.73$$

CD-II-3.5
¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $26 500, si el capital invertido es de $18 700 a una tasa de 6.8% anual?

Datos
C = $18 700
M = $26 500
T = 6.8% anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{M}{C}-1}{i}$$
$$n = \frac{\frac{26\,500}{18\,700}-1}{0.068} = \frac{1.4171-1}{0.068} = 6.134 \text{ años}$$

n = 6 años, 1 mes y 18 días



CD-II-3.6

Una compañía solicita $500 000 de préstamo a un banco, a 2 años con una tasa de descuento de 12% anual.

a) Calcular el descuento.
b) ¿Qué cantidad recibe en realidad la compañía por el préstamo?

Datos
$M = \$500\ 000$
$n = 2$ años
$d = 12\ \%$ anual
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd$$
$$D = 500000(2)(0.12)$$
$$D = 500000(0.24)$$
$$D = \$120000$$

La cantidad que recibe la compañía es de:

$$C = M - D$$
$$C = 500000 - 120000$$
$$C = \$380000$$

CD-II-3.7

¿Cuánto recibe la señora Josefina por un pagaré de $45 600, 4 meses antes de su vencimiento, con una tasa de descuento del 15% anual?

Datos
$M = \$45\ 600$
$n = 4$ meses
$d = 15\%$ anual

$$d = \frac{0.15}{12} = 0.0125 \text{ mensual}$$

Incógnita: C

CD-II-3.7 cont.

$$C = M(1 - nd)$$
$$C = 45600[1 - (4)(0.0125)]$$
$$C = 45600(1 - 0.05)$$
$$C = 45600(0.95)$$
$$C = \$43320$$

CD-II-3.8

Calcular la tasa de rendimiento, si el valor descontado a los 12 meses es de $12 948, y el monto de $15 000

Datos
$C = \$12\ 948$
$n = 12$ meses
$M = \$15\ 000$
Incógnita: R

$$R = \frac{M - C}{Cn}$$
$$R = \frac{15000 - 12\,948}{(12\,948)(12)}$$
$$R = \frac{2\,052}{155376} = 0.0132$$
$$R = 1.32\% \text{ mensual}$$

CD-II-3.9
Hallar el valor de un pagaré, si 6 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $6 540, a una tasa de descuento del 18% anual.

Datos
C = $6 540
d = 18% anual
d = 1.5% mensual
n = 6 meses
Incógnita: M

$$M = C(1+nd)$$
$$M = 6540\left[1+(6)(0.015)\right]$$
$$M = 6540\left[1+(0.09)\right]$$
$$M = 6540[1.09]$$
$$M = \$7128.60$$

CD-II-3.10
Una persona vendió a un banco un pagaré 3 meses antes de su vencimiento, con valor nominal de $8 355 y recibió del banco la cantidad de $6 835. Encontrar la tasa de descuento.

Datos
M = $8 355
C = $6 835
n = 3 meses
Incógnita: D y d

$$D = M - C$$
$$D = 8355 - 6835$$
$$D = 1520$$

CD-II-3.10 cont.

$$d = \frac{D}{Mn}$$
$$d = \frac{1520}{(8355)(3)}$$
$$d = \frac{1520}{25065}$$
$$d = 0.0606 \text{ mensual}$$
$$d = 6.06\% \text{ mensual}$$

Parte III

CD-III-3.1

Escribir en la línea si el enunciado es falso o verdadero.

a) La tasa de interés activa es la que cobran los bancos ____TRUE____

b) La tasa de interés pasiva es la que pagan los bancos ____TRUE____

c) El valor de vencimiento es igual al valor nominal más los intereses ____TRUE____

d) El pagaré es un compromiso por escrito para el pago de una determinada cantidad de dinero ____TRUE____

e) El deudor u otorgante es la persona que cobra el pagaré ____TRUE____

CD-III-3.2

Don Pablo abre una cuenta de inversión en Bansur por la cantidad de $2 000. Después de un año recibe $2 960. Por su inversión calcula:

a) El interés

b) La tasa de interés

c) El tipo de interés

Datos

C = $2 000

M =$2 960

n = 1 año

Incógnitas: I, i y T

a)

$$I = M - C$$

$$I = 2960 - 2000$$

$$I = \$960$$

b)

$$i = \frac{I}{Cn}$$

$$i = \frac{960}{(2000)(1)}$$

$$i = 0.48 \text{ anual}$$

c)

$$T = 48\% \text{ anual}$$

CD-III-3.3

La señora Prudencia solicita a una institución financiera un préstamo de $6 500 a una tasa de interés simple de 18% con un plazo de 55 días. Calcula el interés comercial y exacto.

Datos

C = $6 500

T = 18% anual

n = 55 días

Incógnitas: Io e Ie

$$Io = C\left(\frac{T}{360}\right)(n)$$

$$Io = 6500\left(\frac{0.18}{360}\right)(55)$$

$$Io = 6500(0.0005)(55)$$

$$Io = 6500(0.0275)$$

$$Io = \$178.75$$

$$Ie = C\left(\frac{T}{365}\right)(n)$$

$$Ie = 6500\left(\frac{0.18}{365}\right)(55)$$

$$Ie = 6500(0.000493)(55)$$

$$Ie = 6500(0.02712)$$

$$Ie = \$176.28$$

CD-III-3.4

Fernando Barrales depositó en su cuenta de ahorros $8 000 el 5 de marzo y el 27 marzo lo retiró. La tasa de interés simple es de 7.7% anual. ¿Qué cantidad recibió?

Datos
$C = \$8\ 000$
$T = 7.7\%$ anual
$i = 0.000213888$
$n = 22$ días
Incógnita: M

$$M = 8000\left[1+\left(0.077/360\right)\left(22\right)\right]$$
$$M = 8000\left[1+\left(0.00021388\right)\left(22\right)\right]$$
$$M = 8000\left(1+0.004705555\right)$$
$$M = 8000.00\left(1.004705556\right)$$
$$M = \$8037.64$$

CD-III-3.5

Hallar el valor presente de $48 230 de un pagaré que vence dentro de 6 meses, si la tasa de interés simple es de 6%.

Datos
$M = \$48\ 230$
$T = 6\%$ anual
$i = 0.005$ mensual
$n = 6$ meses
Incógnita: VP

$$VP = 48230\left[1+\left(0.06/12\right)\left(6\right)\right]^{-1}$$
$$VP = 48230\left[1+\left(0.05\right)\left(6\right)\right]^{-1}$$
$$VP = 48230\left(1.03\right)^{-1}$$
$$VP = 48230\left(0.9708\right)$$
$$VP = \$46825.24$$

CD-III-3.6

¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $35 650, si el capital invertido es de $29 780 a una tasa de 5.4% anual?

Datos
$M = \$35\ 650$
$C = \$29\ 780$
$T = 5.4\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{M}{C}-1}{i}$$
$$n = \frac{\frac{35\,650}{29\,780}-1}{0.054} = \frac{1.1971-1}{0.054} = 3.65 \text{ años}$$
$n = 3$ años, 7 meses y 24 días

CD-III-3.7

El señor Porfirio solicita un préstamo de $8 000 a una institución bancaria, a un plazo de 9 meses, con una tasa de descuento de 0.85% mensual.
a) Calcular el descuento.
b) ¿Qué cantidad recibe en realidad el señor Porfirio por el préstamo?

Datos
$M = \$8\ 000$
$n = 9$ meses
$d = 0.85\ \%$ mensual
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd$$
$$D = 8000\left(9\right)\left(0.0085\right)$$
$$D = 8000\left(0.0765\right)$$
$$D = \$612$$

La cantidad que recibe el señor Porfirio es de
$$C = M - D$$
$$C = M - D$$
$$C = \$7388$$



CD-III-3.8

El arquitecto Mario Aguilar adquirió una deuda de $2 000 hace 6 meses y vence dentro de 12 meses a partir de la contratación. Además hace 4 meses contrajo una nueva deuda de $8 000 a pagarse dentro de 4 meses a partir del día de hoy. Asimismo, también adquirió otra deuda hace 1 mes por $3 000 a pagarse en 6 meses. El día de hoy el acreedor acepta un pago único en efectivo equivalente a las tres deudas, a una tasa de interés de 24%. Si la fecha focal se establece el día de hoy, ¿cuál debe ser el valor del pago único para cancelar sus deudas?

$$X = 2000\left[1+(0.24)(12/12)\right]\left[1+(0.24)(6/12)\right]^{-1}$$
$$+8000\left[1+(0.24)(8/12)\right]\left[1+(0.24)(4/12)\right]^{-1}$$
$$+3000\left[1+(0.24)(6/12)\right]\left[1+(0.24)(5/12)\right]^{-1}$$
$$X = 2000[1.24][1.12]^{-1} + 8000[1.16][1.08]^{-1} + 3000[1.12][1.1]^{-1}$$
$$X = 2000[1.24][0.8928] + 8000[1.16][0.9259] + 3000[1.12][0.9091]$$
$$X = 2000[1.1071] + 8000[1.0740] + 3000[1.0182]$$
$$X = 2214.20 + 8592.00 + 3054.60$$
$$X = \$13860.80$$



GLOSARIO

Acreedor. Es la persona o razón social a la que se debe pagar el dinero que nos han prestado.

Actividad financiera. Costumbre de pagar un rédito por el uso de dinero prestado.

Capital. En términos financieros es una determinada cantidad de dinero que permite ganar más (dinero) en operaciones de préstamo, llamada esta última interés.

Cuentas de inversión. También conocidas como cuentas de ahorro. En estas cuentas las personas pueden hacer depósitos y retiros del capital en cualquier momento (con tan sólo solicitarlo) y los intereses son bajos.

Compra. Acción de adquirir algo a cambio de dinero. También se refiere a un conjunto de bienes y servicios adquiridos en el acto de compra.

Compra a crédito. Compra cuyo importe no se paga en efectivo en el momento de la adquisición, sino que en la propia entidad vendedora o una tercera entidad concede crédito por la suma debida. En bolsa es la adquisición de acciones financiada a través de créditos por una autoridad bursátil.

Compra de contado. Compra cuyo importe se paga en el momento de la adquisición.

Compra a plazos. Contrato de compraventa en el cual el vendedor entrega el bien objeto de la transacción en el momento en que ésta se produce, y el comprador puede postergar sus pagos a futuras cuotas o plazos, pudiendo efectuar uno de estos pagos en el momento de la compra.

Comprador. Persona que adquiere un bien o derecho producto de una operación de compraventa.

Compraventa. Contrato por el que uno de los contratantes (vendedor) se obliga a entregar una cosa determinada y el otro (comprador) a pagar por ella un precio determinado. Asimismo, negocio de objetos que se revenden.

Contado. Procedimiento de cobro o pago que implica la entrega del bien o servicio con contrapartida monetaria en ese mismo momento.

Contrato. Negocio jurídico bilateral por el que dos o más personas físicas o jurídicas se obligan mutuamente a dar, hacer o no hacer algo, surgiendo entre ellas una relación obligatoria.

Crédito. Reputación, fama, prestigio que tiene una persona respecto al cumplimiento de sus obligaciones financieras.

Crédito a clientes. Cantidad que los clientes de una empresa le adeudan en función de los suministros que reciben.

Debe..Adeudar, estar en deuda con otra persona, estar obligado a cumplir una obligación o realizar un pago.

Demora. Retraso en el cumplimiento de una obligación de pago de una deuda, desde el momento en que ésta venció.

Depósito a plazo. Es el dinero depositado en una cuenta bancaria por la persona o razón social; su retiro es en una sola fecha determinada, de común acuerdo por ambas partes.

Descuento. Descuento concedido por las empresas a sus clientes por diversas causas: por pronto pago, por volumen de venta, etc.

Descuento en precios. Reducción en el precio de venta de un producto o servicio por motivos muy diversos: campañas de promoción, ferias, rebajas



estacionales, fidelidad del comprador, liquidación de existencias.

Descuento financiero. Operación financiera realizada por las entidades de crédito. Consistente en abonar al prestatario el importe, con rebaja de intereses, de una letra de cambio u otro mercantil antes de la fecha de su vencimiento.

Descuento por pronto pago. Descuento concedido por pagar las mercancías adquiridas al contado o en un plazo menor al establecido en la transacción comercial. Se trata de un porcentaje sobre las ventas que compensan el menor riesgo de insolvencia y la inmediata obtención de liquidez por parte de la empresa. Cuando se trata de descuento sobre compras por pronto pago, se refiere a una modalidad de descuento de proveedores en el que es la empresa la que reduce la cantidad a pagar a sus proveedores por realizar el pago dentro de unos días determinados por estos. Estos descuentos se registran en las cuentas de pérdidas y ganancias bajo el epígrafe de ingresos financieros.

Descuento por volumen de compra. Descuento concedido a la empresa cuando su volumen de compras con un determinado proveedor en un periodo, excede de una cierta cuantía, independientemente del tamaño de los pedidos que haya ido realizando con anterioridad. Estos descuentos se registran en la cuenta de pérdidas y ganancias como un menor importe de la compra que los origina.

Descuento por volumen de venta. Descuento que la empresa concede a sus clientes cuando su volumen de ventas con ellos en un periodo determinado supera una cierta cuantía.

Descuento sobre compras. Descuento concedido a las empresas por sus proveedores por diversas causas: volumen de compras, por pronto pago, etc.

Deuda. Obligación que se ha contraído con un tercero y que se ha de satisfacer. En general, es una obligación de pagar cierta cantidad de dinero.

Deudor. Es la persona o razón social que solicita un dinero prestado y se compromete a pagarlo posteriormente, extendiendo para ello un pagaré.

Dinero. Todo aquello aceptado como medio de pago o medición del valor. Las monedas y billetes de circulación son la forma final adoptadas por las economías como dinero. Es la suma de moneda circulante.

Dinero circulante. Dinero en efectivo, es decir, tesorería que la empresa en un momento determinado tiene como consecuencia de su funcionamiento. Una gestión eficiente de tesorería que maximice su rentabilidad evitando fondos ociosos incrementará el valor de la empresa.

Dinero de plástico. Tarjetas (de crédito, débito, de prepago, etc.) que se utilizan como medio de pago sustituyendo al dinero.

Dinero en circulación. Suma del efectivo en manos del público compuesto de billetes y moneda metálica de curso legal más los depósitos de todo tipo en el sistema bancario.

Empeñar. Entregar algo en prenda como garantía del pago de una deuda.

Empresa. Unidad económica de producción y decisión que, mediante la organización y coordinación de una serie de factores (capital y trabajo), persigue obtener un beneficio produciendo y comercializando productos o prestando servicios en el mercado.

Fábrica. Recinto en el que se instalan máquinas y otro tipo de equipos conjunta y ordenadamente para producción en masa de un determinado producto u objeto o para la transformación industrial de una fuente de energía.

Fabricar. Producir bienes o servicios mediante la transformación de materias primas o productos intermedios, valiéndose de una maquinaria y organización determinadas, de unos sistemas respectivos y haciéndolo en gran volumen.



Factura. Documento o recibo entregado por el vendedor al comprador como prueba de que éste ha adquirido una mercancía determinada o recibo de un servicio a un precio dado, y que representa, por tanto, el derecho de cobro a favor del vendedor. En la factura se especifican datos personales de ambos, las características de los productos, así como la fecha y el precio de compra.

Moneda en circulación. Son las monedas constantes y sonantes (aleaciones de metales). También a los billetes se les llama papel moneda.

Rédito. Renta de un capital.

Tanto por uno. Es el rendimiento que produce una moneda.

Tasa. También llamada tipo de interés o tanto por ciento, es el rendimiento que producen 100 unidades de moneda en una unidad de tiempo.

Tiempo. Es el número de periodos (tiempo predeterminado) que dura el préstamo de un capital.

En el país las tasas de interés que se utilizan en las operaciones comerciales y financieras no permanecen constantes por periodos grandes, por lo que es necesario fijar tasas de referencia. Las tasas de referencia más utilizadas son la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE), el Costo Porcentual Promedio de Capitalización (CPP), el Costo de Capitalización a Plazo (CCP) y la tasa de los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES).

- **Tasa de interés activas**. Son las tasas que los bancos *cobran* por los diferentes tipos de crédito a los usuarios de éstos.

- **Tasa de interés pasivas**. Son las tasas de interés que los bancos *pagan* a los ahorradores e inversionistas.

- **Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE)**. Es el punto de equilibrio entre las tasas de interés pasivas y activas. Se obtienen a partir de la información que proporciona diariamente al Banco de México (BANXICO) de las diferentes instituciones bancarias del país (por lo menos seis), a las 12:00 horas de la ciudad de México. Las tasas son precios reales que los bancos están dispuestos a pedir prestado o prestar a BANXICO. Existen diferentes plazos de la TIIE, el más usual es de 28 días.

- **Costo Porcentual Promedio de Capitalización (CPP)**. Mide el costo al cual se fondean los bancos para cubrir sus pasivos. El Banco de México es el encargado de calcularlo y publicarlo el día 20 de cada mes en el *Diario Oficial de la Federación*.

- **Costo de Capitalización a Plazo (CCP)**. Es la estimación mensual del costo de capitalización a plazo por concepto de la tasa de interés de los pasivos a plazo en la moneda nacional a cargo de la banca múltiple y éste se utiliza para la tasa de interés de créditos en pesos. El Banco de México es el encargado de calcularlo y publicarlo los días 21 y 25 de cada mes en el *Diario Oficial de la Federación*.

- **Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES)**. Son instrumentos financieros de inversión cuya tasa de interés tiene un plazo de 28, 90 o 180 días y por lo regular, dicha tasa se utiliza como tasa de referencia.



3.1
$7.50

3.2
$367 500

3.3
a) $530.83
b) $523.56

3.4
2.83% mensual

3.5
1.9% mensual

3.6
$3 220

3.7
$2 537 333.20

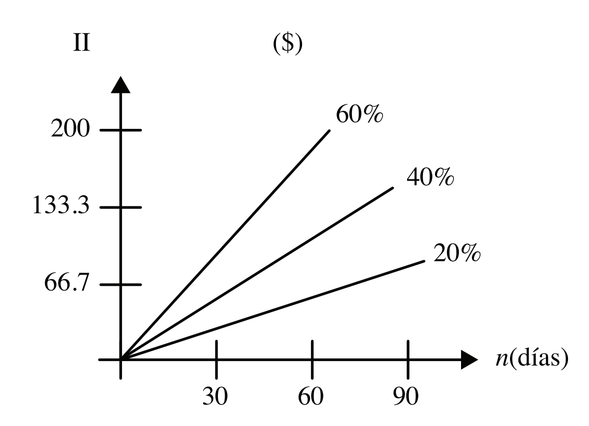
3.8
$9 195.40

3.9
$27 743

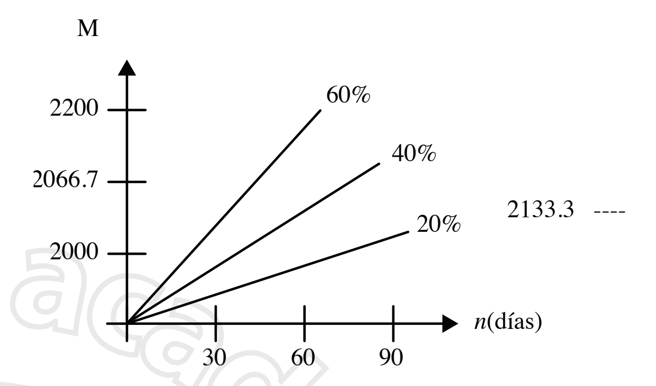
3.10
10 años

3.11
2 años, 9 meses y 10 días

3.12



3.13



2133.3 ----

3.14
$2 663 175

3.15
a) $ 284.93
b) $ 288.89
c) $ 280.55
d) $ 284.89

3.1
a) 335 días
b) 324 días

3.17
a) 176 días
c) 175 días

3.18
$425

3.19
$5 138

3.20
$14 356.21

3.21
$3 942

3.22
I = $1 440
M = $13 440



3.23
$22 720

3.24
$100 329.00

3.25
$1 200

3.26
$161.87

3.27
$1 208.05

3.28
$5 219.35

3.29
$13 200

3.30
$2 994.12

3.31
$153.57

3.32
$12 568

3.33
$697.66

3.34
a) $14 000
b) $11 000

3.35
$690

3.36
$543 630.47

3.37
$191 081.25

3.38
33.918% anual

3.39
76% anual

3.40
$21 686

3.41
$4 695.65

3.42
72.22% anual

3.43
25% anual

3.44
2 meses y 29 días

3.45
1 mes y 18 días

3.46
$1 912.50

3.47
El señor José Antonio Solís Díaz es el deudor y el señor Armando González Carrasco es el acreedor o beneficiario del pagaré. El valor nominal del documento es por $500 000. El 14 de febrero de 2007 es la fecha en que se expidió el documento y el 26 de diciembre de 2007 es la fecha de vencimiento. El plazo es de 315 días.

3.48
$631 250

3.49
Interés moratorio = $8 000,
Cantidad a pagar = $639 250

3.50
$33 312 y $33 438.34



3.51
1.7195% mensual

3.52
10.09% mensual

3.53
28.27%

3.54
$996.29

3.55
10%

3.56
45 días

3.57
$349.80

3.58
$1 830

3.59
$601.40



Problemas complementarios

Parte I

CD-I-3.1
¿Qué interés produce un capital de $76 600 a pagarse dentro de 13 semanas a una tasa de interés simple de 12% anual?

CD-I-3.2
Encontrar el interés exacto que se paga por un préstamo de $16 350, a 11.52% en 240 días.

CD-I-3.3
El arquitecto Juárez recibe un préstamo de $48 750 a 2 años. Si la tasa de interés es de 1.2% bimestral, ¿cuánto pagará dentro de 2 años?

CD-I-3.4
Un banco entrega al señor Juan Álvarez la cantidad de $2 255 000 por un préstamo a 1 año, 3 meses y 15 días, con una tasa de 27% de interés simple. ¿Cuál es el capital inicial del préstamo?

CD-I-3.5
Una deuda de $8 400 se liquidó el 29 de junio de este año con un cheque cuyo importe es de $9 080. Si la tasa de interés simple es de 11.75%, ¿cuánto tiempo estuvo prestado el dinero?

CD-I-3.6
Se descuenta al profesor Gómez un préstamo de $350 870 a un plazo de 180 días y con una tasa de descuento de 13% anual. Determinar:
a) ¿De cuánto es el descuento en el momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad de dinero recibe?

CD-I-3.7
Una compañía desea descontar un documento el 30 de abril con un valor de $683 656 y con una tasa de descuento de 10% anual. Si la fecha de vencimiento es el 30 de junio de este año, ¿cuánto dinero recibirá la compañía?

CD-I-3.8
Juan Torres recibe la cantidad de $100 000 por un préstamo a pagar en 10 meses y con una tasa de descuento de 10.5% anual. ¿Qué cantidad de dinero debió solicitar prestada?



Parte II

CD-II-3.1
Escribir en la línea si el enunciado es falso o verdadero.

a) El interés significa lo mismo que la tasa de interés ____________
b) El capital es mayor que el monto ____________
c) Valor descontado significa lo mismo que descuento ____________
d) El deudor es la persona que cobra el pagaré ____________
e) Se depositan $100 el 15 de marzo y se retira el 15 de octubre, entonces el plazo es de 199 días ____________

CD-II-3.2
Un capital de $5 000 se duplica en 4 años con un tipo de interés simple de:

CD-II-3.3
Pedro solicita un préstamo de $38 000 a 2 años. Si la tasa de interés simple es de 3% mensual, ¿cuánto deberá pagar dentro de 2 años? La tasa y el tiempo se expresan en forma bimestral.

CD-II-3.4
Calcular el valor presente de $30 000, pagaderos a 18 meses, con tasa de interés simple del 12%.

CD-II-3.5
¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $26 500, si el capital invertido es de $18 700 a una tasa de 6.8% anual?

CD-II-3.6
Una compañía solicita $500 000 de préstamo a un banco, a 2 años con una tasa de descuento de 12% anual.
a) Calcular el descuento.
b) ¿Qué cantidad recibe en realidad la compañía por el préstamo?

CD-II-3.7
¿Cuánto recibe la señora Josefina por un pagaré de $45 600, 4 meses antes de su vencimiento, con una tasa de descuento del 15% anual?

CD-II-3.8
Calcular la tasa de rendimiento, si el valor descontado a los 12 meses es de $12 948, y el monto de $15 000

CD-II-3.9
Hallar el valor de un pagaré, si 6 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $6 540, a una tasa de descuento del 18% anual.

CD-II-3.10
Una persona vendió a un banco un pagaré 3 meses antes de su vencimiento, con valor nominal de $8 355 y recibió del banco la cantidad de $6 835. Encontrar la tasa de descuento.



Parte III

CD-III-3.1

Escribir en la línea si el enunciado es falso o verdadero.

a) La tasa de interés activa es la que cobran los bancos ________________

b) La tasa de interés pasiva es la que pagan los bancos ________________

c) El valor de vencimiento es igual al valor nominal más los intereses ________________

d) El pagaré es un compromiso por escrito para el pago de una determinada cantidad de dinero ________________

e) El deudor u otorgante es la persona que cobra el pagaré ________________

CD-III-3.2

Don Pablo abre una cuenta de inversión en Bansur por la cantidad de $2 000. Después de un año recibe $2 960. Por su inversión calcula:

a) El interés

b) La tasa de interés

c) El tipo de interés

CD-III-3.3

La señora Prudencia solicita a una institución financiera un préstamo de $6 500 a una tasa de interés simple de 18% con un plazo de 55 días. Calcula el interés comercial y exacto.

CD-III-3.4

Fernando Barrales depositó en su cuenta de ahorros $8 000 el 5 de marzo y el 27 marzo lo retiró. La tasa de interés simple es de 7.7% anual. ¿Qué cantidad recibió?

CD-III-3.5

Hallar el valor presente de $48 230 de un pagaré que vence dentro de 6 meses, si la tasa de interés simple es de 6%.

CD-III-3.6

¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $35 650, si el capital invertido es de $29 780 a una tasa de 5.4% anual?

CD-III-3.7

El señor Porfirio solicita un préstamo de $8 000 a una institución bancaria, a un plazo de 9 meses, con una tasa de descuento de 0.85% mensual.

a) Calcular el descuento.

b) ¿Qué cantidad recibe en realidad el señor Porfirio por el préstamo?

CD-III-3.8

El arquitecto Mario Aguilar adquirió una deuda de $2 000 hace 6 meses y vence dentro de 12 meses a partir de la contratación. Además hace 4 meses contrajo una nueva deuda de $8 000 a pagarse dentro de 4 meses a partir del día de hoy. Asimismo, también adquirió otra deuda hace 1 mes por $3 000 a pagarse en 6 meses. El día de hoy el acreedor acepta un pago único en efectivo equivalente a las tres deudas, a una tasa de interés de 24%. Si la fecha focal se establece el día de hoy, ¿cuál debe ser el valor del pago único para cancelar sus deudas?



Respuestas

¿Qué sabes?

En seguida aparecen las operaciones y las soluciones de los problemas enunciados al principio de la unidad.

3.1

¿Qué interés simple produce un capital de $15 600, a pagarse dentro de 13 semanas a una tasa de interés de 11.9% anual?

Datos
C = $ 15,600
T = 11.9% anual
n = 13 semanas
Incógnita: I

$$I = C(T/100)(n/52)$$
$$I = 15600(0.119)(13/52)$$
$$I = 15600(0.119)(0.25)$$
$$I = 15600(0.02975)$$
$$I = \$464.10$$

3.2

Encontrar el interés exacto que se paga por un préstamo de $25 350 a 9.52% en 240 días.

Datos
C = $25 350
T = 9.52% anual
n = 240 días
Incógnita: Ie

$$Ie = C(T/100)(n/365)$$
$$Ie = 25350(0.0952)(240/365)$$
$$Ie = 25350(0.0952)(0.6575)$$
$$Ie = 25350(0.6575)$$
$$Ie = \$1586.84$$

3.3

El dueño de la tlapalería del pueblo recibe un préstamo de $18 650 a dos años. Si la tasa de interés es de 1.5% trimestral, ¿cuánto pagará dentro de dos años?

La tasa y el tiempo se expresan en forma trimestral.

Datos
C = $18 650
T = 1.5% trimestral
t = 0.015 trimestral
n = 2 años
n = 8 trimestres

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 18650[1+(0.015)(8)]$$
$$M = 18650[1+(0.12)]$$
$$M = 18650[1.12]$$
$$M = \$20888$$

3.4

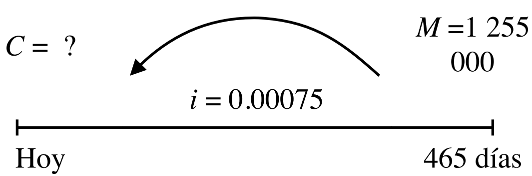
Un banco entrega al licenciado Aldama la cantidad $1 255 000 por un préstamo a un año, 3 meses y 15 días, con una tasa de 27%, ¿cuál es el capital inicial del préstamo?

Datos
M = $1 255 000
T = 27% anual
i = 0.00075 diario
n = 1 año, 3 meses y 15 días
n = 360 + 90 + 15
n = 465 días
Incógnita: C

$$C = 1255000[1+(0.00075)(465)]^{-1}$$
$$C = 1255000[1.34875]^{-1}$$
$$C = 1255000(0.741427)$$
$$C = \$930491.19$$



3.4 cont.



3.5

Una deuda de $7 545 se liquidó el 29 de junio de este año con un cheque cuyo importe es de $8 880. Si la tasa de interés simple es de 11.75%, ¿cuánto tiempo estuvo prestado?

Datos
$C = \$7\ 545$
$M = \$8\ 880$
$T = 11.75\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i}$$

$$n = \frac{\frac{8\,880}{7\ 545} - 1}{0.1175} = \frac{1.176938 - 1}{0.1175} = 1.505858 \text{ años}$$

$n = 1$ año, 6 meses y 2 días

Cálculo de los meses y los días
Años = 1

$$\text{Meses} = 1.505858 - 1 = 0.505858$$
$$\text{Meses} = (0.505858)(12)$$
$$\text{Meses} = 6.0703$$
$$\text{Días} = 6.0703 - 6$$
$$\text{Días} = (0.0703)(30)$$
$$\text{Días} = 2.109$$
$$\text{Días} = 2$$

Como la tasa se da en forma anual, el periodo también es anual, entonces el resultado está expresado en años.

3.6

Se descuenta al profesor Gómez un préstamo de $150 000 a un plazo de 91 días, con una tasa de descuento de 13% anual.

a) ¿De cuánto es el descuento al momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad recibe?

Datos
$M = \$150\ 000$
$n = 91$ días
$d = 13\%$ anual
$d =$ diario
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd$$
$$D = 150000(91)(0.0003611)$$
$$D = \$4929.16$$

La cantidad que recibe el profesor Gómez es de:

$$C = M - D$$
$$C = 150000 - 4929$$
$$C = \$145070.83$$

El profesor Gómez recibe $145 070.83, en lugar de los $150 000 solicitados, pero dentro de 91 días debe pagar $150 000, porque la institución financiera le aplicó el descuento comercial.

3.7
Una compañía decide descontar un documento el 30 de abril con valor de $368 056, con una tasa de descuento de 13% anual. Si la fecha de vencimiento es el 30 de junio de este año. ¿Cuánto dinero recibirá la compañía?

Datos
$M = \$368\,056$
$n = 61$ días
$d = 13\%$ anual
Incógnita: C

$$C = M(1 - nd)$$
$$C = 368056\left[1 - (61/360)(0.13)\right]$$
$$C = 368056\left[1 - (0.1694)(0.13)\right]$$
$$C = 368056(1 - 0.0220277)$$
$$C = 368056(0.97797)$$
$$C = \$359947.72$$

3.8
La señora Mendoza solicita un préstamo por una determinada cantidad de dinero. El plazo es de 7 meses y la tasa de descuento de 12%. Calcular la tasa mensual de rendimiento

Datos
$n = 7$ meses
$d = 12\%$ anual
$d = 0.12 / 12 = 0.01$ mensual
Incógnita: R

$$R = \frac{d}{1 - dn}$$
$$R = \frac{0.01}{1 - (0.01)(7)}$$
$$R = \frac{0.01}{1 - 0.7}$$
$$R = \frac{0.01}{0.93}$$

3.8 cont.
$$R = 0.0107527 \text{ mensual}$$
$$R = 1.07527\% \text{ mensual}$$
$$R = 12.90\% \text{ anual}$$

3.9
El arquitecto Rodríguez recibe la cantidad de $80 500 por un préstamo a pagar en 8 meses, con una tasa de descuento de 15% anual. ¿Qué cantidad de dinero debió solicitar prestada?

Datos
$C = \$80\,500$
$n = 8$ meses
$d = 15\%$ anual
$d = 0.15 / 12 = 0.0125$ mensual
Incógnita: M

$$M = \frac{C}{1 - nd}$$
$$M = \frac{80\ 500}{1 - (8)(0.0125)}$$
$$M = \frac{80\ 500}{1 - 0.1}$$
$$M = \frac{80\ 500}{0.9}$$
$$M = \$89444.44$$

3.10
El señor Martínez firmó un pagaré el primero de diciembre del año pasado por la cantidad de $200 000, con vencimiento en agosto de este año. Como el descuento es comercial, el banco le descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $12 245.
¿Cuál es la tasa de descuento?

Datos
$C = \$200\,000$
$D = \$12\,245$
Incógnita: d



3.10 cont.

$$d = \frac{D}{Mn}$$

$$d = \frac{12245}{(200000)(8)}$$

$$d = \frac{12245}{1600000}$$

$d = 0.007653$ mensual

$d = 9.18\%$ anual

3.11

El señor Martínez firmó un pagaré el primero de diciembre del año pasado por la cantidad de $200 000, con vencimiento en agosto de este año. Como el descuento es comercial de 18%, el banco le descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $12 245.
¿Cuál es la tasa de rendimiento?

Datos
$n = 9$ meses
$d = 18\%$ anual
d = 0.18 / 12 = 0.015 mensual
Incógnita: R

$$R = \frac{d}{1 - dn}$$

$$R = \frac{0.015}{1-(0.015)(9)}$$

$$R = \frac{0.01}{1-0.135}$$

$$R = \frac{0.01}{0.865}$$

$R = 0.01734$ mensual

$R = 20.81\%$ anual

Problemas a resolver
Interés

CD3.1

La contadora Alma invierte $5 000 y al término de un año recibe $5 250 por su inversión. Calcular:
a) El interés
b) La tasa de interés
c) El tipo de interés

a) El interés se obtiene sustituyendo el valor del capital y el monto en la ecuación 3.1.

Datos
C = $5 000
M = $5 250
n = Un año
Incógnita: I

$I = M - C$

$I = 5250 - 5000$

$I = \$\,250$

b) La tasa de interés
Incógnita: i.

$$i = \frac{I}{Cn}$$

$$i = \frac{250}{5\,000}$$

$i = 0.05$ anual

c) El tipo de interés
Incógnita: T

$T = (0.05)(100)$

$T = 5\%$ anual



CD3.2
El señor Martínez solicitó un préstamo al ISSSTE de $18 500 al 9% anual durante un año. Calcular el interés simple a pagar.

Datos
C =$18 500
T = 9% anual
i = 0.09 anual
n = 1 año
Incógnita: I

$$I = Cni$$
$$I = 18500(1)(0.09)$$
$$I = \$1665$$

CD3.3
¿Cuál es la tasa de interés por un préstamo de $15 000 a un año, si se pagaron intereses de $1 900?

Datos
I = $1 900
C = $15 000
n = un año
Incógnita: i

$$i = I/C$$
$$i = 1900/15000$$
$$i = 0.1266 \text{ anual}$$
$$T = 12.66\% \text{ anual}$$

CD3.4
Se prestó un capital de $4 950 000 a un fabricante de juguetes durante tres años con un interés preferencial de $1 860 000.
¿Cuál fue la tasa de interés pactada?

Datos
C =$4 950 000
I =$1 860 000
n = 3 años
Incógnita: T

CD3.4 cont.

$$i = I/Cn$$
$$i = 1860000/[(4950000)(3)]$$
$$i = 0.1252 \text{ anual}$$
$$T = 12.52\% \text{ anual}$$

CD3.5
El señor Tomas Baroja le prestó a su cuñado la cantidad de $3 550 a una tasa de interés simple de 1.5% mensual, por 21 días.
¿Cuánto recibirá de intereses?

Datos
C = $3 550
T = 1.5% mensual
n = 21 días
Incógnita: I

$$I = C(T/100)(n/30)$$
$$I = 3550(0.015)(21/30)$$
$$I = \$37.28$$

CD3.6
Usted compra un automóvil en $399 999 a pagarse en un año, a una tasa de interés simple de 12.4%. Calcular el interés correspondiente al primer mes de pago.

Datos
C = $399 999
T = 12.4% anual
n = 1 mes
Incógnita: I

$$I = C(T/100)(n/12)$$
$$I = 399999(0.124)(1/12)$$
$$I = \$4133.32$$

Interés comercial y real

CD3.7
¿Qué interés produce un capital de $1 500 al 4% durante el mes de marzo?

a) Interés simple, comercial y tiempo exacto.
Año comercial de 360 días.
Tiempo exacto, el mes tiene 31 días.
$Io = 1500(0.04)(360/360) = \$5.16$

b) Interés simple, comercial y tiempo aproximado.
Año comercial de 360 días.
Tiempo aproximado, el mes tiene 30 días.
$Io = 1500(0.04)(30/360) = \$5.00$

c) Interés simple, real y tiempo exacto.
Año real de 365 días.
Tiempo exacto, el mes tiene 31 días.
$Ie = 1500(0.04)(31/365) = \$5.09$

d) Interés simple, real y tiempo aproximado.
Año real de 365 días.
Tiempo aproximado, el mes tiene 30 días.
$Ie = 1500(0.04)(30/365) = \$4.93$

CD3.8
¿Qué interés produce un capital de $8 500, al 4.6% de interés simple, del 18 de mayo de 2012 al 8 de abril de 2013?

a) Interés simple, comercial y tiempo exacto.
$Io = 8500(0.046)(325/360) = \$352.99$

b) Interés simple, comercial y tiempo aproximado.
$Io = 8500(0.046)(320/360) = \$347.55$

c) Interés simple, real y tiempo exacto.
$Ie = 8500(0.0.46)(325/365) = \$348.15$

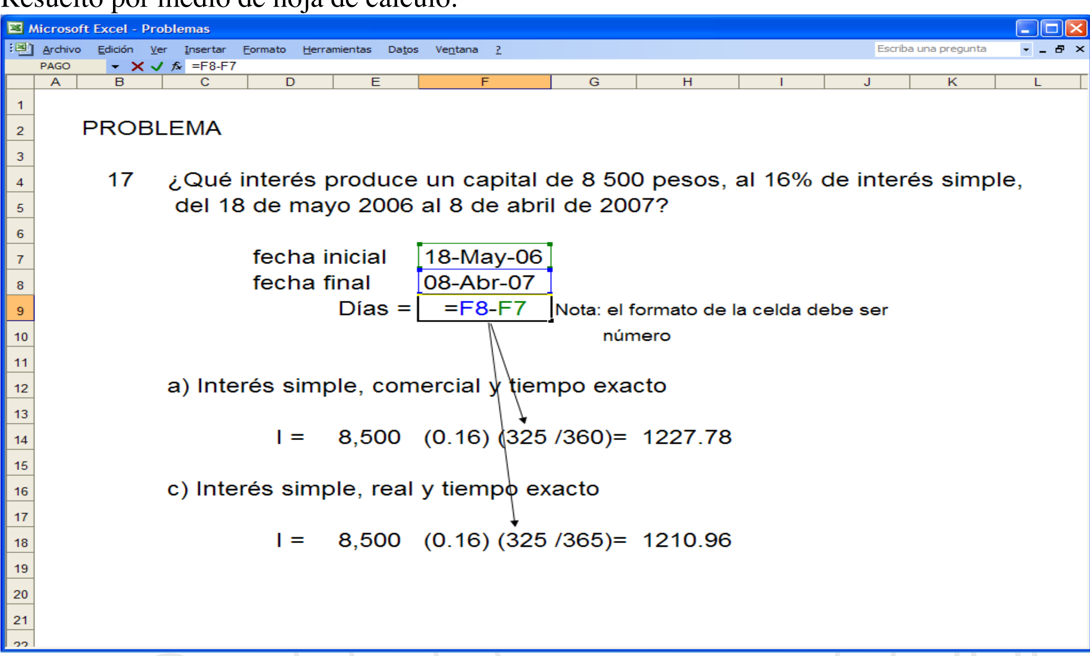
d) Interés simple, real y tiempo aproximado.
$Ie = 8500(0.4.6)(320/365) = \$342.79$



CD3.9

¿Qué interés produce un capital de 8 500 pesos, al 16% de interés simple, del 18 de mayo de 2006 al 8 de abril de 2007?

Resuelto por medio de hoja de cálculo:



CD3.10

Calcular el interés exacto si el interés ordinario es de $189.25.

$$Ie = 0.9863\ Io$$

$$Ie = 0.9863(189.25)$$

$$Ie = \$186.65$$

CD3.11

Calcular el interés ordinario si el interés exacto es de $385.15.

$$Io = 1.0139\ Ie$$

$$Io = 1.0139(385.15)$$

$$Io = \$390.5$$

CD3.12

Calcular el interés ordinario con tiempo exacto de $18 500 al 25% anual prestado durante 60 días.

$$Io = Cn(i/365)$$

$$Io = 18500(0.25)(60/365)$$

$$Io = \$760.27$$

CD3.13

Calcular el interés ordinario con tiempo aproximado de $24 750 al 27% anual prestado durante 180 días.

$$Io = Cn(i/360)$$

$$Io = 24750(180)(0.27/360)$$

$$Io = \$3\,341.25$$

CD3.14
Calcular el interés exacto de $385.15 con una tasa de interés de 24.32% durante 154 días.

Datos:
C = $385.15
T = 24.32%
n = 154 días
Incógnita: Ie

$$Ie = Cn(i/365)$$
$$Ie = 385.15(0.2432)(154/365)$$
$$Ie = \$39.52$$

CD3.15
Jesús Martínez depositó en su cuenta de ahorros $3 000 el día 5 de marzo y el día 27 de marzo lo retira. La tasa de interés simple es de 5.7% anual. Calcular el interés comercial y exacto, considerando que el año es bisiesto.

Datos
C = $3 000
T = 5.7% anual
Incógnitas:
n
Io
Ie
Los días transcurridos $n = 27 - 5 = 22$ días

a) Interés comercial

$$Io = 3\,000\left[\frac{0.057}{360}\right](22)$$
$$Io = \$10.45$$

b) Interés exacto

$$Io = 3\,000\left[\frac{0.057}{366}\right](22)$$
$$Io = \$10.27$$

CD3.16
Katia Rodríguez depositó en su cuenta de ahorro $5 000 el 5 de junio y el 27 de junio lo retiró. La tasa de interés simple es de 4.05% anual. Calcular el interés comercial y exacto, considerando el año bisiesto.

a) Datos
C = $5 000
T = 4.05%
$n = 27 - 5 = 22$ días
Incógnita: Io

$$Io = Cni/360$$
$$Io = 5000(22)(0.405/360)$$
$$Io = \$12.38$$

b) Datos
C = $35 042
T = 32.42%
n = 154 días
Incógnita: Ie

$$Ie = Cni/365$$
$$Ie = 5000(22)(0.405/365)$$
$$Ie = \$12.21$$

CD3.17
Calcular el interés que se debe pagar por un préstamo de $8 000 al 25.2% durante 340 días.

Como no se indica el tipo de interés a calcular, se debe entender que el tipo de interés es el comercial u ordinario, a menos que se indique lo contrario.

Datos
C = $8 000
T = 25.2%
n = 340 días
Incógnita: Io

$$Io = Cni/360$$
$$Io = 8000(0.252)(340/360)$$
$$Io = \$1904$$

Cálculo del monto

CD3.18
Calcular el monto de un préstamo de $3 150 al 16% de interés simple, durante 1.5 años.

Datos:
C = $3 150
T = 16% anual
n = 1.5 años
Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 3150[1+(0.16)(1.5)]$$
$$M = 3150(1.24)$$
$$M = \$3906$$

CD3.19
El arquitecto Ignacio Aguilera Hernández consigue un préstamo de $9 000 a 15 bimestres, para comprar una computadora. La tasa de interés simple es del 2% bimestral. ¿Cuánto pagará dentro de 15 bimestres?

Datos:
C = $9 000
T = 2% bimestral
n = 15 bimestres
Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 9000[1+(0.02)(15)]$$
$$M = 9000[1+(0.30)]$$
$$M = \$11700$$

CD3.20
El alumno Eduardo Arteaga Mora depositó en su cuenta de ahorros $3 000 el 5 de enero y el 31 de enero lo retiró para comprarse un teléfono celular. La tasa de interés simple es de 4.7% anual. Calcular el monto, considerando que el año es bisiesto.

Datos:
C = $3 000
T = 4.7% anual
Los días transcurridos $n = 31 - 5 = 26$ días
Incógnitas: n y M

$$M = 3000\left[1+\left(\frac{0.047}{366}\right)(26)\right] = \$3010$$

CD3.21
Calcular el monto de un préstamo personal al banco del ejército de $5 500 a una tasa de interés simple de 24% anual del 3 de septiembre al 28 de diciembre del mismo año, considerando que el año es bisiesto.

Datos
C = $5 500
T = 24% anual
Incógnitas:
n
M

Los días transcurridos

Tabla 1

Mes	**Días**
Septiembre	30 – 3 = 27
Octubre	31
Noviembre	30
Diciembre	28
Total	116

$$M = 5500\left[1+\left(\frac{0.24}{366}\right)(116)\right] = \$5918.36$$

CD3.22
Calcular el monto de un préstamo de $18 000 al 26% de interés simple, durante dos años.

Datos
C = $18 000
T = 26% anual
n = 2 años

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 18000[1+(0.26)(2)]$$
$$M = \$27360$$

CD3.23
¿Qué monto hay que pagar al ISSSTE por un crédito de corto plazo de $49 000 al 9% anual, después de 1 año y 6 meses?

Datos
C = $49 000
n = 18 meses
T = 9% anual
Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 49000\left[1+\left(\frac{0.09}{12}\right)(18)\right]$$
$$M = \$55615$$

CD3.24
Magaly recibe un préstamo de Alexa para adquirir calzado con valor de $32 500. Acuerda pagar la deuda 4 meses después con una tasa de interés de 24% anual. ¿Cuánto deberá pagar Magaly después de 4 meses?

Datos
C =$ 32 500
T = 24% anual
n = 4 meses
Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 32500\left[1+(0.24)\left(\frac{4}{12}\right)\right]$$
$$M = 32500[1.08]$$
$$M = \$35100$$

CD3.25
El comunicador Jesús Miguel deposita $55 000 en un fondo de inversión, que da un rendimiento de 0.9% mensual. Para comprar más equipo para su negocio, decide retirar el depósito 28 días después.
¿Cuánto le entregarán al retirar capital e intereses?

Datos
$C = \$55\ 000$
$T = 0.9\%$ mensual
$n = 28$ días
Incógnita: M

$$M = C(1 + ni)$$
$$M = 55000\left[1 + (0.009)(28/30)\right]$$
$$M = 55000\left[1 + (0.0014)\right]$$
$$M = \$55462$$

CD3.26
El ingeniero Tomas Aguirre consigue un préstamo de $26 000 a 2 años, para comprar una computadora. La tasa de interés simple es de 3% bimestral ¿Cuánto deberá pagar dentro de 2 años?

Datos
$C = \$26\ 000$
$T = 3\%$ bimestral
$n = 2$ años
$n = 12$ bimestres

$$M = C(1 + ni)$$
$$M = 26000\left[1 + (0.03)(12)\right]$$
$$M = 26000\left[1.36\right]$$
$$M = \$35360$$

CD3.27
Calcular el monto acumulado al 24 de marzo del 2014, de un depósito de $22 600 realizado el 14 de octubre de 2013 en una cuenta que abona una TIIE de 25.5% anual más 5.8 puntos porcentuales. Para solucionar el problema utilice el interés simple ordinario con tiempo aproximado.

Datos
$C = \$22\ 600$
TIIE = 25.5% anual
5.8 puntos porcentuales
$T = 31.3\%$ anual
$n = 160$ días

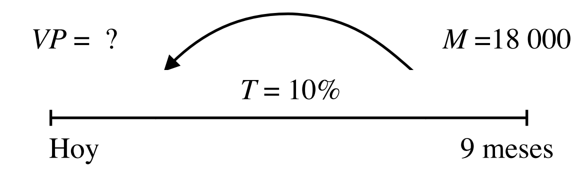
$$M = 22600\left[1 + 160\left(\frac{0.313}{360}\right)\right] = \$25743.91$$

Valor presente o actual

CD3.28
Encontrar el valor presente de $18 000, pagaderos a 9 meses, con tasa de interés simple de 10%.

Datos
$M = \$18\ 000$
$T = 10\%$ anual
$n = 9$ meses
Incógnita: VP

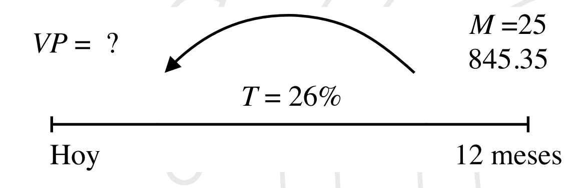
$$VP = 18000\left[1 + (0.1)(9/12)\right]^{-1}$$
$$VP = 18000\left[0.93023\right]$$
$$VP = \$16744.18$$



CD3.29
¿Cuál será el valor presente de $25 845.35, pagaderos a 12 meses, con tasa de interés simple del 26%?

Datos
M = $25 845.35
T = 26% anual
n = 12 meses
Incógnita: VP

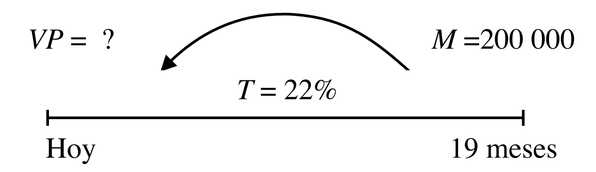
$$VP = 25845.35\left[1+(0.26)(12/12)\right]^{-1}$$
$$VP = 25845.35[0.79365]$$
$$VP = \$20512.18$$



CD3.30
Calcular el valor presente de $200 000, pagaderos a 19 meses, con tasa de interés simple del 22%.

Datos
M = $200 000
T = 22% anual
n = 19 meses

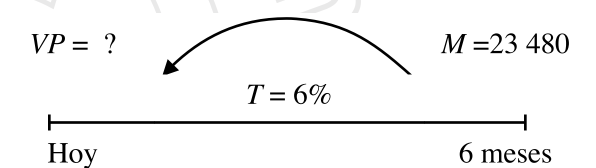
$$VP = 200000\left[1+(0.22)(19/12)\right]^{-1}$$
$$VP = 200000.00[0.741656]$$
$$VP = \$148331.27$$



CD3.31
Encontrar el valor presente de $23 480 de un pagaré que vence dentro de 6 meses y si la tasa de interés simple es del 6%.

Datos
M = $23 480
T = 6% anual
n = 6 meses
Incógnita: VP

$$VP = 23480\left[1+(0.06)(6/12)\right]^{-1}$$
$$VP = 23480[1.03]^{-1}$$
$$VP = 23480[0.9709]$$
$$VP = \$22796.12$$



Los $22 796.12 son el valor presente de $23 480, lo que significa que si el día de hoy invertimos $22 796.12, durante 6 meses a una tasa del 6%, obtendríamos $23 480.

CD3.32
¿Cuánto debe invertir una psicóloga el día de hoy, si la tasa de interés es de 1.75% trimestral, para disponer de $450 000 dentro de tres años?

Datos
M = $450 000
T = 1.75% trimestral
n = 12 trimestres

$$C = 450000\left[1+(12)(0.0175)\right]^{-1}$$
$$C = 18000[0.82645]$$
$$C = \$371900.83$$

CD3.33

¿Cuánto debe invertir la señora Andrea Portos el día de hoy, a una tasa de 0.8% simple trimestral para disponer de $23 500 dentro de 4 años?

Datos
M = $23 500
T = 0.8% trimestral
n = 4 años
n = 16 trimestres

$$C = 23500\left[1+(16)(0.008)\right]^{-1}$$
$$C = 23500\left[1.128\right]^{-1}$$
$$C = 23500(0.887)$$
$$C = \$20883.30$$

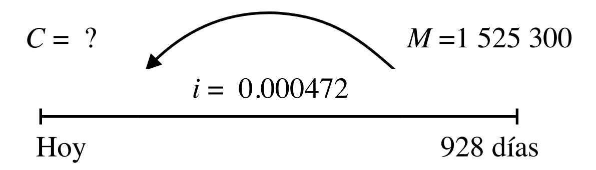
C = ? M =23 500
T = 0.8%
Hoy   4 años

CD3.34

Don Jacinto pagó $1 525 300, por un préstamo bancario con un plazo a 2 años, 6 meses y 28 días, a una tasa de 17% por la compra de un camión de carga. Encontrar el capital inicial del préstamo.

Datos
M = $1 525 300
T = 17% anual
i = 0.000472 diario
n = 720 + 180 + 28

$$C = 1525300\left[1+(0.000472)(928)\right]^{-1}$$
$$C = 1525300\left[1.438\right]^{-1}$$
$$C = 1525300(0.6954)$$
$$C = \$1060697.52$$



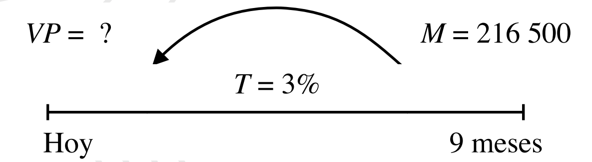
CD3.35

Una persona compró un automóvil compacto por el cual pagó $212 480 el primero de diciembre y lo vendió el 31 de agosto del año siguiente en $216 500 ¿Es conveniente la compra realizada si la tasa de interés que ofrece el banco es de 0.9% mensual?

Para evaluarla la conveniencia se debe calcular el valor presente de la cantidad que pagó por el automóvil.

Datos
Pago el primero de diciembre = $212 480
M = $216 500
T = 0.9% mensual
n = 9 meses
Incógnita: VP

$$VP = 216500\left[1+(0.009)(9)\right]^{-1}$$
$$VP = 216500\left[1.081\right]^{-1}$$
$$VP = 216500(0.92506)$$
$$VP = \$200277.52$$



Si la tasa de inversión fuera igual a la tasa de interés en el mercado por la compra de automóviles, la persona dejaría de ganar:
216 500.00 – 200 277.52 = $16 222.48
por haber invertido en el automóvil. Una mejor alternativa hubiera sido una inversión bancaria.

Tiempo o plazo

CD3.36
El primero de septiembre se depositan $9 500 en una cuenta bancaria. ¿En cuánto tiempo se acumularían $11 000 a una tasa de interés del 6%?

Datos
$C = \$9\ 500$
$M = \$11\ 000$
$T = 6\%$ Anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i} = \frac{\frac{11000}{9500} - 1}{0.06} = \frac{1.15789 - 1}{0.06} = 2.6315 \text{ años}$$

Cálculo de los meses y los días

$$\text{Años} = 2$$
$$\text{Meses} = 2.6315 - 2 = 0.6315$$
$$\text{Meses} = (0.6315)(12)$$
$$\text{Meses} = 7.578$$
$$\text{Días} = 7.578 - 7$$
$$\text{Días} = (0.578)(30)$$
$$\text{Días} = 17.34$$

$n = 2$ años, 7 meses y 17 días

CD3.37
¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $34 500, si el capital invertido es de $28 800 a una tasa de 5.1% anual?

Datos
$C = \$28\ 800$
$M = \$34\ 500$
$T = 5.1\%$ anual

$$n = \frac{\frac{34\,500}{28\,800} - 1}{0.051} = \frac{1.179772 - 1}{0.051} = 3.88$$

$n = 3$ años, 10 meses y 17 días

CD3.38
¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $5 740, si el capital invertido es de $4 287 a una tasa de 4.5% anual?

Datos
$C = \$4\ 287$
$M = \$5\ 740$
$T = 4.5\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{5\,740}{4\,287} - 1}{0.045} = \frac{1.33893 - 1}{0.045} = 7.5318$$

$n = 7$ años, 6 meses y 11 días

CD3.39
Una deuda de $48 000 se liquidó el 11 de octubre con un cheque cuyo importe es de $50 800, y la tasa de interés aplicada de 23.73% ¿Cuánto tiempo estuvo prestado el dinero?

Datos
$C = \$48\ 000$
$M = \$50\ 800$
$T = 23.73\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{50\,800}{48\,000} - 1}{0.2373} = \frac{1.05833 - 1}{0.2373} = 0.2458$$

$n = 2$ meses y 28 días

CD3.40

¿Cuánto tiempo debe de transcurrir para que un capital se duplique si la tasa de interés es de 8.5% anual? Como el capital inicial es C; entonces el monto al final del plazo es el doble de C ($M = 2C$).

$$M = C(1+ni)$$
$$2C = C(1+ni)$$
$$\frac{2C}{C} = 1+ni$$
$$2 = 1+ni$$
$$2-1 = ni$$
$$\frac{1}{i} = n$$
$$n = \frac{1}{0.085} = 11.7647 \text{ años}$$

$n = 11$ años, 9 meses y 5 días

CD3.41

¿Cuánto tiempo debe transcurrir para que un capital de $1 500 alcance un monto de $3 000 si la tasa de interés es de 25% anual?

Ahora, si M = pesos, entonces, M es el doble de C = $1 500, por tanto:

$$3\,000 = 1\,500\left[1+n(0.25)\right]$$
$$\frac{3\,000}{1\,500} = 1+n(0.25)$$
$$2 = 1+n(0.25)$$
$$n = \frac{1}{0.25} = 4 \text{ años}$$

CD3.42

Encontrar el tiempo exacto y aproximado, del día 4 de mayo al 20 septiembre del mismo año.

Para encontrar el tiempo exacto nos auxiliamos de la columna cuatro de la siguiente tabla 2 (para encontrar el día del año ver el apéndice A).

Tabla 2

Fecha	Mes	Día del año
4 de mayo	5	124
20 de septiembre	9	263
Diferencia	4	**139**

Tiempo exacto = 263 − 124 = 139 días

Otra forma de calcularlo se muestra en la tabla 3.

Tabla 3

Mes	Días del mes	Días
Mayo	31	31 − 4 = 27
Junio	30	30
Julio	31	31
Agosto	31	31
Septiembre	30	20
Total		**139**

El tiempo aproximado se calcula considerando los meses de 30 días y en el caso de México no se cuenta el primer día pero si el último del plazo. Para encontrar el tiempo exacto nos auxiliamos de la columna cuatro de la siguiente tabla 4 (para encontrar el día del año ver el apéndice C).

Tabla 4

Fecha	Mes	Día	Día del año
4de mayo	5	40	124
20 de septiembre	9	28	260
Diferencia	4	12	136



Descuento simple

CD3.43
¿Cuál es el descuento que se hace a un préstamo de $3 500, a un plazo de 6 meses, con una tasa de descuento simple de 20% anual?

Datos
M = $3 500
n = 6 meses
d = 20 % anual
d = 0.20/12 = 0.0166
Incógnita: D

$$D = Mnd = 3500(6)(0.20/12) = \$350$$

CD3.44
¿Cuál es el descuento que hace Banorte a un préstamo de $19 500, a un plazo de 13 meses, con una tasa de descuento simple de 1.8% mensual?

Datos
M = $19 500
n = 13 meses
d = 1.8% mensual
d = 0.018 mensual
Incógnita: D

$$D = Mnd = 19500(13)(0.018) = \$4563$$

CD3.45
¿Cuál es el descuento que se hace a un préstamo de $8 300, a un plazo de 8 meses, con una tasa de descuento simple de 24% anual?

Datos
M = $3 500
n = 8 meses
d = 24 % anual
d = 0.24/12 = 0.02
Incógnita: D

$$D = Mnd = 8300(8)(0.24/12) = \$1328$$

CD3.46
¿Cuál es el descuento que hace Banorte a un préstamo de $7 500, a un plazo de 16 meses, con una tasa de descuento simple de 1.5% mensual?

Datos
M = $7 500
n = 16 meses
d = 1.5 % mensual
d = 0.015 mensual
Incógnita: D

$$D = Mnd = 7500(16)(0.015) = \$1800$$

CD3.47
Un banco cobra el 26% de interés por adelantado al señor Cabrera por un préstamo a corto plazo, de $10 000 del 2 de mayo al 30 de octubre del presente año. Calcular el descuento que aplica el banco al señor Cabrera.

Datos
M = $10 000
n = 181 días
T = 26% anual (es el 26% de descuento bancario)
Incógnita: D

$$D = Mnd = 10000(181)(0.26/360) = \$1307.22$$

CD3.48
Calcular el valor presente de $2 000 a 24% de interés simple a un plazo de 9 meses. ¿Cuál es el descuento que realizó Invemex Banco por el préstamo?

Datos
M = $2 000
n = 9 meses
T = 24% anual
i = 0.02 mensual
Incógnitas: VP y D

$$D = M - VP = 2000 - 1694.91 = \$305.09$$



Valor descontado o ganancia

CD3.49
El profesor Arriaga solicita un préstamo a Bansur de \$12 000 a un plazo de 13 meses, con una tasa de descuento de 2.2% mensual.
a) ¿De cuánto es el descuento en el momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad en realidad recibe el profesor Arriaga?

Datos
M = \$12 000
n = 13 meses
d = 2.2% mensual
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd = 12000(13)(0.022) = \$3432$$

La cantidad que recibe el profesor Arriaga es de:
$C = M - D = 12000 - 3432 = \$8568$

CD3.50
La Compañía Electrohogar S.A. solicita \$3 500 000 de préstamo al banco de Sonora, a 2 años con una tasa de descuento de 12% anual.
a) Calcular el descuento.
b) ¿Qué cantidad recibe en realidad la Compañía Electrohogar S.A., por el préstamo?

Datos
M = \$3 500 000
d = 12% anual
n = 2 años
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd = 3500000(2)(0.12) = \$840000$$

La cantidad recibida por la Compañía Electrohogar S.A., es de:
$C = M - D = 3500000 - 840000 = \$2660000$

La compañía recibe \$2 660 000 en lugar de los \$3 500 000 solicitados, y en 2 años tendrá que pagar \$3 500 000, ya que el Banco de Sonora le aplicó un descuento comercial.

CD3.51
El administrador de la compañía papelera Gabo S.A. solicita un préstamo al banco INVURSA de \$13 500 000 a un plazo de 18 meses, con una tasa de descuento de 1.2% mensual.
a) ¿De cuánto es el descuento en el momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad en realidad recibe el administrador?

Datos
M = \$13 500 000
n = 18 meses
d = 1.2% mensual
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd = 13500000(18)(0.012) = \$2916000$$

La cantidad que recibe el administrador es de:
$C = M - D = 13500000 - 2916000 = \$10584000$

CD3.52
El banco Invursa cobra 7% de descuento bancario en préstamos a largo plazo. Juan Luis Trejo necesita \$40 000, para pagarlos con intereses en 6 años. ¿Qué cantidad debe solicitar en préstamo y cuánto paga de interés?

Datos
T = 7% anual
M = \$40 000
n = 6 años
Incógnitas: C e I

$$C = M(1 - nd)^{-1} = 40000[1-(0.07)(6)]^{-1} = \$68965.52$$
$$I = M - C = 68965.52 - 40000 = \$28965.52$$

Tasa de rendimiento

CD3.53
Bansur aplica un descuento de $640 120 a la contadora Pamela Alfaro por un préstamo a 6 meses con una tasa de descuento de 19% anual, por la compra de remodelación de su despacho. ¿Cuál es la tasa de rendimiento?

a) Calculamos el monto
Datos
d = 19% anual
D = $640 120
n = 6 meses

$$M = \frac{D}{dn} = \frac{640120}{0.19(6/12)} = \frac{640120}{0.095} = \$6\,738\,105.26$$

b) Calculamos el valor descontado:

$$C = M - D$$
$$C = 6\,738\,105.26 - 640\,120$$
$$C = \$6097985.26$$

c) Se calcula el valor de la tasa de rendimiento

$$R = \frac{M - C}{Cn}$$
$$R = \frac{6\,738\,105.26 - 6\,097\,985.26}{6\,097\,985.26(6)}$$
$$R = \frac{640\,119.99}{3\,840\,719.98}$$
$$R = 0.0175$$
$$R = 1.75\% \text{ mensual}$$
$$R = 20.99\% \text{ anual}$$

CD3.54
¿Cuál es la tasa de rendimiento, si el valor descontado a los 11 meses es de $22 948, y el monto de $24 000?

Datos
M = $24 000
C = $22 948
n = 11 meses
Incógnita: R

$$R = \frac{M - C}{Cn}$$
$$R = \frac{24000 - 22948}{22948(11)}$$
$$R = \frac{1052}{252428}$$
$$R = 0.0041675$$
$$R = 0.417\% \text{ mensual}$$
$$R = 5.0\% \text{ anual}$$

CD3.55
El abogado Amando Suárez Copel solicita un préstamo por una determinada cantidad de dinero. El plazo es de 9 meses y la tasa de descuento de 19%. Calcular la tasa mensual de rendimiento

Datos
d =19%
n = 9 meses
Incógnita: R

$$R = \frac{1}{1 - nd}$$
$$R = \frac{0.19/12}{(0.19/12)(9)}$$
$$R = \frac{0.0158333}{0.8575}$$
$$R = 0.0184645$$
$$R = 1.84645\% \text{ mensual}$$
$$R = 22.157\% \text{ anual}$$

CD3.56
El Banco IXE-MEX cobra el 12% de descuento bancario en préstamos a corto plazo. ¿Qué interés simple le cobra el Banco IXE-MEX, a la señora Ana Lucía Vega por un préstamo de $14 000 a un plazo de 6 meses?

Datos
$d = 12\%$
$n = 6$ meses
Incógnita: R

$$R = \frac{1}{1 - nd}$$
$$R = \frac{0.12/12}{(0.12/12)(6)}$$
$$R = \frac{0.01}{0.94}$$
$$R = 0.01064$$

Solución alternativa:

$$M = \frac{C}{1 - dn}$$
$$M = \frac{14000}{1 - (0.12)(6/12)}$$
$$M = \frac{14000}{0.94}$$
$$M = \$14893.61$$
$$I = M - C$$
$$I = 14893.61 - 14000$$
$$I = \$893.61$$
$$R = \frac{I}{Cn}$$
$$R = \frac{893.61}{14000(6)}$$
$$R = 0.010638 \cong 0.01064$$

Valor de vencimiento

CD3.57
El doctor Jerry Alfaro descontó en el banco un pagaré por el cual recibió la cantidad de $19 167, a una tasa de descuento de 20% anual. El vencimiento del pagaré fue 6 meses después de su descuento. ¿Cuál sería el valor del documento en la fecha de su vencimiento?

a) Calculamos el descuento
$C = \$19\,167$
$n = 6$ meses
$d = 20\%$ anual
$d = 0.20/12 = 0.0166$

$$D = \frac{Cnd}{1 - dn}$$
$$D = \frac{(19\,167)(6)(0.01666)}{1 - (6)(0.0166)}$$
$$D = \frac{1916.7}{0.9}$$
$$D = \$21472.53$$

b) Calcular el valor del monto
$$M = C + D = 19167 + 2129.66 = \$21296.66$$

CD3.58

Encontrar el valor de un pagaré si 6 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $19 540, a una tasa de descuento de 18% anual.

Datos
$C = \$19\,540$
$n = 6$ meses
$d = 18\%$ anual
$d = 0.015$ mensual

$$M = \frac{C}{1 - nd}$$
$$M = \frac{19\,540}{1-(6)(0.015)}$$
$$M = \frac{19\,540}{0.91}$$
$$M = \$21\,472.53$$

CD3.59

Calcular el valor de un pagaré, si 8 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $8 450, a una tasa de descuento de 20% anual.

Datos
$C = \$8\,450$
$n = 8$ meses
$d = 20\%$ anual
$d = 0.016666$ mensual

$$M = \frac{C}{1 - nd}$$
$$M = \frac{8\,450}{1-(8)(0.016666)}$$
$$M = \frac{8\,450}{0.866}$$
$$M = \$9\,750$$

CD3.60

La señora Lucia Vega solicita un préstamo a un banco y éste le entrega la cantidad de $10 000, para pagar en 13 meses, a una tasa de descuento de 22% anual. ¿Qué cantidad debió solicitar como préstamo?

Datos
$C = \$10\,000$
$n = 13$ meses
$d = 22\%$ anual
$d = 0.01833$ mensual

$$M = \frac{C}{1 - nd}$$
$$M = \frac{10\,000}{1-(13)(0.01833)}$$
$$M = \frac{10\,000}{0.76166}$$
$$M = \$13129.10$$

CD3.61

El señor Duran solicita un préstamo al banco BANCA y éste le entrega la cantidad de $20 000, para pagar en 12 meses, a una tasa de descuento de 23% anual. ¿Qué cantidad debió solicitar como préstamo?

Datos
$C = \$20\,000$
$n = 12$ meses
$d = 23\%$ anual
$d = 0.019166$ mensual

$$M = \frac{C}{1 - nd}$$
$$M = \frac{20\,000}{1-(12)(0.019166)}$$
$$M = \frac{20\,000}{0.77}$$
$$M = \$25\,974.03$$

CD3.62
El profesor de matemáticas descontó en el banco un pagaré por el cual recibió la cantidad de $16 766, a una tasa de descuento de 23% anual. El vencimiento del pagaré es 6 meses después de su descuento. ¿Cuál sería el valor del documento en la fecha de su vencimiento?

Primero calculamos el descuento

C = $16 766
d = 23% anual
d = 0.23/12= 0.019166
n = 6 meses
Incógnita: D

$$D = \frac{Cnd}{1-dn}$$

$$D = \frac{(16\ 766)(6)(0.019166)}{1-(6)(0.019166)}$$

$$D = \$2\,178.63$$

Ahora se calcula el valor del monto

$$M = C + D$$

$$M = 16766.00 + 2177.77$$

$$M = \$18\ \ 944.63$$

CD3.63
Encontrar el valor de un pagaré, si 6 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $9 540, a una tasa de descuento de 20% anual.

Datos
C = $9 540
n = 6 meses
d = 20% anual
d = 0.016667 mensual
Incógnita: M

$$C = M(1-nd)$$

CD3.63 cont.
Despejando M de la ecuación anterior se obtiene:

$$M = \frac{C}{1-nd}$$

$$M = \frac{9\ 540}{1-(6)(0.016667)} = \$10\ 600$$

CD3.64
La publicista Antonia Villagrán solicita un préstamo a un banco y éste le entrega la cantidad de $8 000, para pagar en 12 meses, a una tasa de descuento de 23% anual. ¿Qué cantidad debió solicitar como préstamo?

Datos
C = $8 000
n = 12 meses
d = 23% anual
d = 0.23/12 = 0.019166

$$M = \frac{C}{1-nd} = \frac{8000}{1-(12)(0.019166)} = \$10389.61$$

Tasa de descuento

CD3.65
El dueño de la tintorería De Héctor vendió a un banco un pagaré 3 meses antes de su vencimiento, con valor nominal de $18 355 y recibió del banco la cantidad de $16 835. Encontrar la tasa de descuento.

Datos
C = $16 835
M = $18 355
n = 3 meses

$$D = M - C = 18355 - 16835 = \$1\,520$$

$$d = \frac{D}{Mn} = \frac{1\,520}{(18\ 355)(3)} = \frac{1\,520}{55\ 065} = 0.0276$$

$$d = 2.76\%\ \text{mensual}$$

$$d = 33.12\%\ \text{anual}$$

CD3.66
El dueño de la panificadora Trigo vendió a un banco un pagaré 6 meses antes de su vencimiento, con valor nominal de $19 355 y recibió del banco la cantidad de $17 855. Encontrar la tasa de descuento.

Datos
$C = \$17\,855$
$M = \$19\,355$
$n = 6$ meses

$$D = M - C = 19355 - 17855 = \$1500$$

$$d = \frac{D}{Mn} = \frac{1\,500}{(19355)(6)} = \frac{1500}{116\,130} = 0.0129$$

$d = 1.29\%$ mensual

$d = 15.5\%$ anual

CD3.67
El señor Chavarría firmó un pagaré el primero de diciembre del año pasado por la cantidad de $200 000, con vencimiento en agosto de este año. Como el descuento es comercial, el banco le descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $21 240.50. ¿Cuál es la tasa de descuento?

Datos
$M = \$200\,000$
$D = \$21\,240.50$
$n = 8$ meses
Incógnita: d

$$d = \frac{D}{Mn} = \frac{21240.50}{(200000)(8)} = 0.0118$$

$d = 1.18\%$ mensual

$d = 14.16\ \%$ anual

CD3.68
Encontrar la tasa de rendimiento de un préstamo solicitado por el administrador. Adrián Salvatorio, a pagar en 6 meses, con una tasa de descuento de 18% anual.

Datos
$d = 18\%$ anual
$d = 0.18/12 = 0.015$ mensual
$n = 6$ meses

$$R = \frac{d}{1 - dn} = \frac{(0.015)}{1-(0.015)(6)} = 0.01648$$

$R = 1.648\%$ mensual

$R = 19.78\%$ anual

CD3.69
Un banco descuenta un pagaré de $55 000, con vencimiento en 7 meses y una tasa de descuento de 22%. ¿Qué tasa de rendimiento obtiene en realidad el banco?

Datos
$d = 22\%$ anual
$n = 7$ meses

$$R = \frac{d}{1 - dn} = \frac{(0.22/12)}{1-(0.22/12)(7)} = 0.02103$$

$R = 2.103\%$ mensual

$R = 25.23\%$ anual

CD3.70
Un banco del Bajío descuenta un pagaré de $150 000, con vencimiento en 9 meses y una tasa de descuento de 24%. ¿Qué tasa de rendimiento obtiene en realidad el banco?

Datos
$d = 24\%$ anual
$n = 9$ meses



CD3.70 cont.

$$R = \frac{d}{1 - dn} = \frac{(0.24/12)}{1 - (0.24/12)(9)} = 0.02439$$

$R = 2.439\%$ mensual

$R = 29.27\ \%$ anual

Plazo

CD3.71

La compañía Londres S. A. descuenta un pagaré por el cual recibe $28 879, a una tasa de descuento del 30% anual. ¿Cuánto tiempo falta para el vencimiento del pagaré, si éste tiene valor nominal de $70 000?

Datos
$M = \$70\ 000$
$C = \$28\ 879$
$d = 30\%$ anual

$$D = M - C = 70000 - 28879 = \$41\,121$$

$$n = \frac{D}{Md} = \frac{41121.00}{70000(0.30)} = 1.95814$$

Plazo = 1 año, 11 meses y 15 días

CD3.72

La casa de ropa Adrianos descuenta un pagaré por el cual recibe $29 887, a una tasa de descuento del 26% anual. ¿Cuánto tiempo falta para el vencimiento del pagaré si éste tiene valor nominal de $60 000?

Datos
$M = \$60\ 000$
$C = \$29\ 887$
$d = 26\%$ anual

$$D = M - C = 60000 - 29887 = \$30113$$

$$n = \frac{D}{Md} = \frac{30\,113}{60000(0.26)} = 1.93$$

Plazo = 1 año, 11 meses y 5 días

CD3.73

Encontrar la fecha en que se descontó un pagaré de $34 000 con vencimiento el 12 de julio del presente año. Como el descuento es comercial el banco descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $3 670, con una tasa de descuento del 26% anual.

Datos
$M = \$34\ 000$
$D = \$3\ 670$
$d = 26\%$ anual

$$n = \frac{D}{Md} = \frac{3\,670}{34\,000(0.26)} = 0.4151$$

$$n = (0.4151)(360)$$

$$n = 149.45 \text{ días} \cong 149$$

$$n = 4 \text{ meses } 29 \text{ días}$$



Pagaré

CD3.74

Encontrar el valor descontado del siguiente pagaré a Hielo del Atlántico S. A., el 15 de julio de 2006 en un banco que ofrece una tasa de descuento del 14%.

Documento 1 de 1 Núm._____

México D.F. a 15 de Marzo de 2014 $900 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de Hielo del Atlántico S.A. en México D.F. el día 15 de Septiembre de 2014 la cantidad de Novecientos mil pesos 00/100

Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción en mercancía

La suma anterior causará intereses 24% anual hasta la fecha de vencimiento. En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir 48% anual por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.

Nombre Oscar Calva Montes
Domicilio Av. Pacífico 56481
Colonia Cafetalera
Ciudad México D.F.
C. P. 04836

____
Acepto (amos)

a) Calcular el valor de vencimiento del pagaré

Datos

$C = \$900\,000$

$n = 6$ meses

$T = 24\%$ anual

$i = 0.02$

Incógnitas: I y M

$$I = Cni = 900000(6)(0.24/12) = \$108000$$

$$M = C + I = 900000 + 108000 = \$1008000$$

b) Calcular el descuento y el valor descontado (valor efectivo)

Datos

$M = \$1\,008\,000$

$d = 14\%$ anual

$n = 62$ días

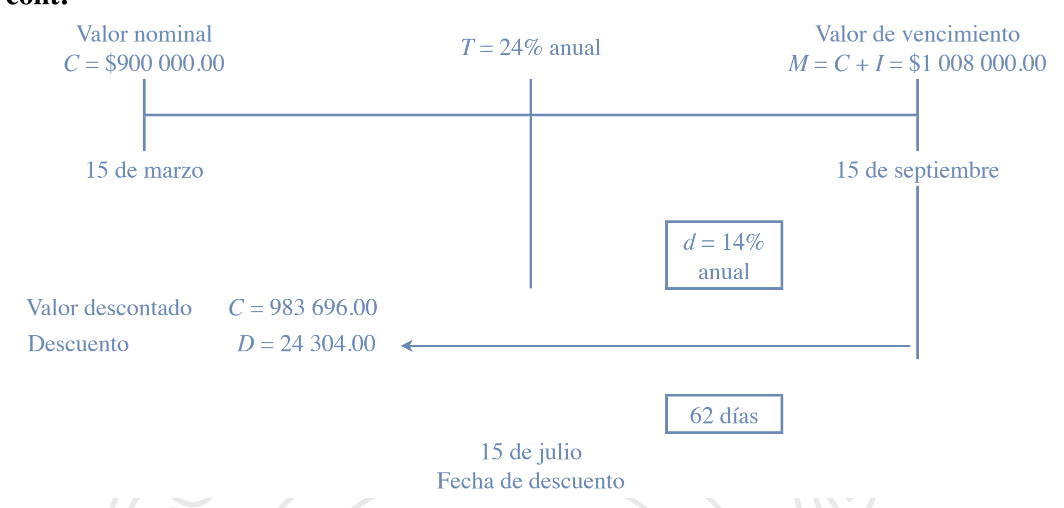
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd = 1008000(62/360)(0.14) = \$24304$$

$$C = M - D = 1008000 - 24304 = \$983696$$

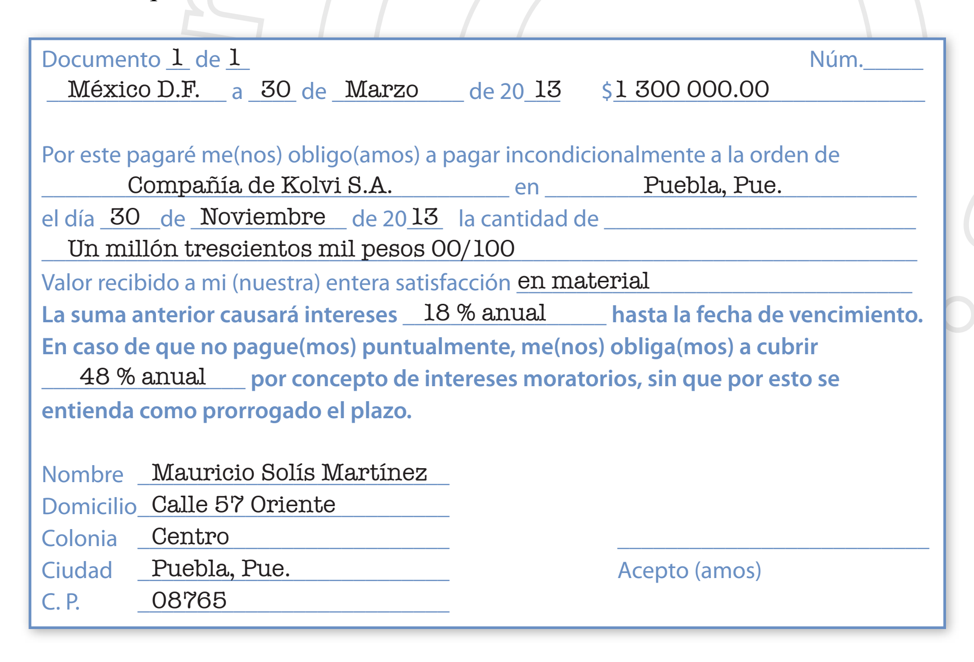


CD3.74 cont.



CD3.75

Encontrar el valor descontado del siguiente pagaré, a la compañía Kolvi S.A., el 30 de agosto de 2006 en un banco que ofrece una tasa de descuento de 18%.



Documento 1 de 1 Núm._____

México D.F. a 30 de Marzo de 20 13 $1 300 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de Compañía de Kolvi S.A. en Puebla, Pue.

el día 30 de Noviembre de 20 13 la cantidad de

Un millón trescientos mil pesos 00/100

Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción en material

La suma anterior causará intereses 18 % anual hasta la fecha de vencimiento. En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir 48 % anual por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.

Nombre Mauricio Solís Martínez
Domicilio Calle 57 Oriente
Colonia Centro
Ciudad Puebla, Pue.
C. P. 08765

Acepto (amos)

No es necesario calcular el valor de vencimiento del pagaré, porque éste no indica la tasa de interés a pagar. Entonces se procede a calcular el descuento y el valor descontado (valor efecto), sabiendo que el valor de vencimiento es igual al valor nominal.

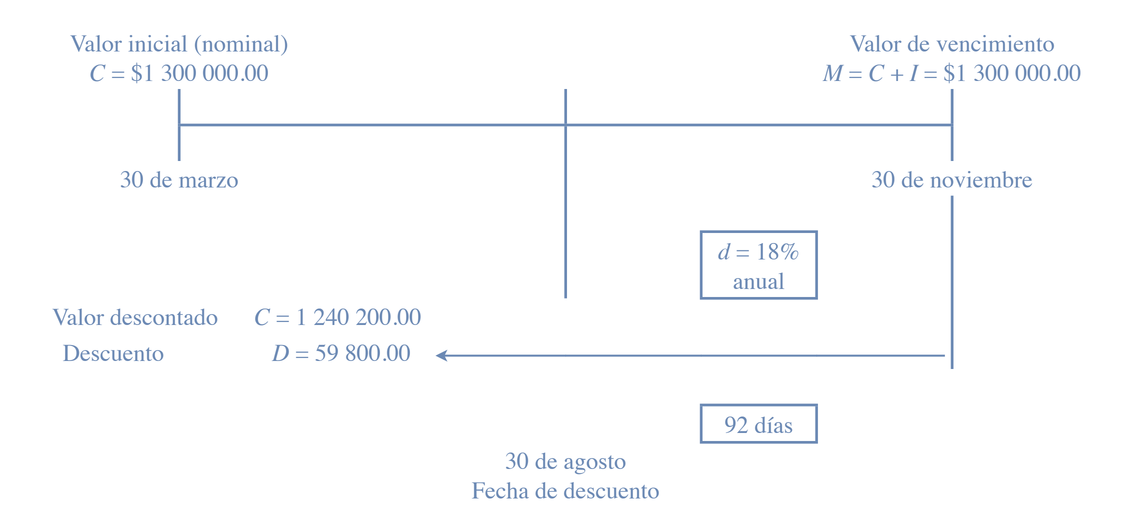
Datos
M = $1 300 000
d = 18% anual
n = 92 días
Incógnitas: D y C





CD3.75 cont.

$$D = Mnd = 1300000(92/360)(0.18) = \$59800$$
$$C = M - D = 1300000 - 59800 = \$1240200$$



CD3.76
El agrónomo Javier Domínguez Pedrosa firmó un pagaré a la tienda de fertilizantes Viarsa con valor de \$800 000 pagaderos a 9 meses, con una tasa de interés de 20%. ¿Cuál es el valor descontado del pagaré 2 meses antes de su vencimiento con la misma tasa de descuento?

Datos
C = \$800 000
n = 9 meses
T = 20 % anual
Incógnita: M

a) $M = C(1+ni) = 800000\left[1+(9/12)(0.20)\right] = \$920000$

b) Calcular el descuento y el valor descontado.

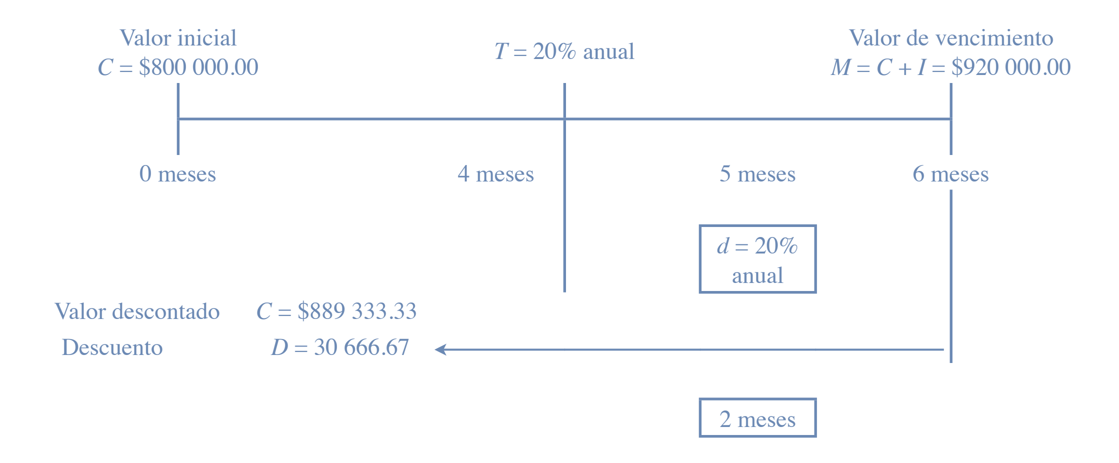
Datos
M = \$920 000
n = 2 meses
d = 20% anual

$$D = Mnd = 920000(2/12)(0.20) = \$30666.67$$
$$C = M - D = 920000 - 30666.67 = \$889333.33$$





CD3.76 cont.



CD3.77

Del siguiente pagaré encontrar el valor de vencimiento. Si este pagaré se liquidó 12 días después de su vencimiento, calcular el interés moratorio y la cantidad a pagar.

Documento 1 de 1 Núm._____
México D.F. a 14 de enero de 2014 $ 348 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de Sr. Juan Barreda Suarez en México D.F.
el día 26 de Noviembre de 2014 la cantidad de
trescientos cuarenta y ocho mil pesos 00/100
Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción
La suma anterior causará intereses 20% anual **hasta la fecha de vencimiento.**
En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir 45% anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Juan Luis Herrera Rosales
Domicilio Av. Coyoacán 56481
Colonia Árbol de Fuego
Ciudad México D.F.
C. P. 04814

Acepto (amos)

Datos
C = $348 000
n = 316 días
d = 20% anual
Incógnitas: M y Im

GRUPO EDITORIAL PATRIA

CD3.77 cont.

a) El valor de vencimiento del pagaré es:

$$M = 348000\left[1+\left(\frac{0.20}{360}\right)(316)\right] = \$\,409093.33$$

b) Interés moratorio

$$Im = 409\,093.33\left[\left(\frac{0.45}{360}\right)(12)\right] = \$6\,136.40$$

Cantidad a pagar = (capital + intereses ordinarios) + intereses moratorios
Cantidad a pagar = 409 093.33 + 6136.40 = $415 229.73

CD3.78
Del siguiente pagaré, calcular la cantidad que pidió prestada el señor Balboa a la señora Camargo y calcular el valor presente del documento al 20 de septiembre.

Documento 1 de 1 Núm._____
México D.F. a 14 de Febrero de 20 14 $ 1 200 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de
la señora Sonia Camargo Dorantes en México D.F.
el día 26 de diciembre de 20 14 la cantidad de un millóm doscientos mil pesos 00/100

Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción
La suma anterior causará intereses 25% anual **hasta la fecha de vencimiento.**
En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir
48% anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Joaquín Balbia Gaytán
Domicilio Jacaranda 81
Colonia Arboledas
Ciudad México D.F. Acepto (amos)
C. P. 04814

a) Del 14 de febrero (hoy) al 26 de diciembre transcurren 315 días.

$$C = 1\,200000\left[1+\left(\frac{0.25}{360}\right)(315)\right]^{-1} = \$984615.38$$

b) Del 20 de septiembre al 26 de diciembre hay 97 días.

$$VP = 1200000\left[1+\left(\frac{0.25}{360}\right)(97)\right]^{-1} = \$\,1\,124268.05$$

Problemas complementarios
Parte I

CD-I-3.1
¿Qué interés produce un capital de $76 600 a pagarse dentro de 13 semanas a una tasa de interés simple de 12% anual?

Datos
C = $76 600
T = 12% anual
n = 13 semanas
Incógnita: I

$$I = C(T/100)(n/52)$$
$$I = 76600(0.12)(13/52)$$
$$I = 76600(0.12)(0.25)$$
$$I = 76600(0.03)$$
$$I = \$2298$$

CD-I-3.2
Encontrar el interés exacto que se paga por un préstamo de $16 350, a 11.52% en 240 días.

Datos
C = $16 350
T = 11.52% anual
n = 240 días
Incógnita: Ie

$$Ie = C(T/100)(n/365)$$
$$Ie = 16350(0.1152)(240/365)$$
$$Ie = 16350(0.1152)(0.00031561)$$
$$Ie = 16350(0.07574)$$
$$Ie = \$1238.48$$

CD-I-3.3
El arquitecto Juárez recibe un préstamo de $48 750 a 2 años. Si la tasa de interés es de 1.2% bimestral, ¿cuánto pagará dentro de 2 años?

La tasa y el tiempo se expresan en forma bimestral.

Datos
C = $48 750
T = 1.2% bimestral
t = 0.012 bimestral
n = 2 años
n = 12 bimestres

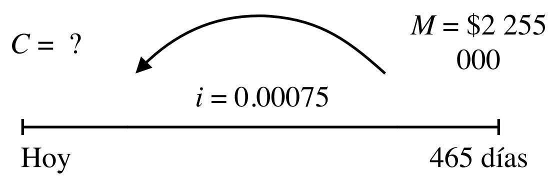
$$M = C(1+ni)$$
$$M = 48750\left[1+(0.012)(12)\right]$$
$$M = 48750\left[1+(0.144)\right]$$
$$M = 48750[1.144]$$
$$M = \$55770$$

CD-I-3.4
Un banco entrega al señor Juan Álvarez la cantidad de $2 255 000 por un préstamo a 1 año, 3 meses y 15 días, con una tasa de 27% de interés simple. ¿Cuál es el capital inicial del préstamo?

Datos
M = $2 255 000
T = 27% anual
i = 0.00075 diario
n = 1 año, 3 meses y 15 días
n = 360 + 90 + 15
n = 465 días
Incógnita: C

$$C = 2255000\left[1+(0.00075)(465)\right]^{-1}$$
$$C = 2255000[1.34875]^{-1}$$
$$C = 2255000(0.741427)$$
$$C = \$1671917.88$$

CD-I-3.4 cont.



CD-I-3.5

Una deuda de $8 400 se liquidó el 29 de junio de este año con un cheque cuyo importe es de $9 080. Si la tasa de interés simple es de 11.75%, ¿cuánto tiempo estuvo prestado el dinero?

$$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i}$$

Datos
$C = \$8\,400$
$M = \$9\,080$
$T = 11.75\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{9080}{8\,400} - 1}{0.1175} = \frac{1.0809 - 1}{0.1175} = 0.688 \text{ años}$$

$n = 8$ meses, 8 días

Como la tasa se da en forma anual, el periodo también es anual, entonces el resultado se expresa en años.

CD-I-3.6

Se descuenta al profesor Gómez un préstamo de $350 870 a un plazo de 180 días y con una tasa de descuento de 13% anual. Determinar:
a) ¿De cuánto es el descuento en el momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad de dinero recibe?

Datos
$M = \$350\,870$
$n = 180$ días
$d = 13\%$ anual
$d = 0.0003611$ diario
Incógnitas: D y C

CD-I-3.6 cont.

$D = Mnd$
$D = 350870(180)(0.0003611)$
$D = 350870(0.065)$
$D = \$22806.55$

La cantidad que recibe el profesor Gómez es de:
$C = M - D$
$C = 350870 - 22806.55$
$C = \$328063.45$

CD-I-3.7

Una compañía desea descontar un documento el 30 de abril con un valor de $683 656 y con una tasa de descuento de 10% anual. Si la fecha de vencimiento es el 30 de junio de este año, ¿cuánto dinero recibirá la compañía?

Datos
$M = \$683\,656$
$n = 2$ meses
$d = 10\%$ anual
$d = 0.10 / 12 = 0.00833$ mensual
Incógnita: C

$C = M(1 - nd)$
$C = 683656[1 - (2)(0.00833)]$
$C = 683656(1 - 0.01666)$
$C = 683656(0.98334)$
$C = \$672266.29$

CD-I-3.8
Juan Torres recibe la cantidad de $100 000 por un préstamo a pagar en 10 meses y con una tasa de descuento de 10.5% anual. ¿Qué cantidad de dinero debió solicitar prestada?

Datos
C = $100 000
n = 10 meses
d = 10.5% anual
d = 0.15 / 12 = 0.00875 mensual
Incógnita: M

$$M = \frac{C}{1-nd}$$
$$M = \frac{100000}{1-(10)(0.00875)}$$
$$M = \frac{100000}{1-0.00875}$$
$$M = \frac{100000}{0.9125}$$
$$M = \$109589.04$$

Parte II

CD-II-3.1
Escribir en la línea si el enunciado es falso o verdadero.

a) El interés significa lo mismo que la tasa de interés FALSE
b) El capital es mayor que el monto FALSE
c) Valor descontado significa lo mismo que descuento FALSE
d) El deudor es la persona que cobra el pagaré FALSE
e) Se depositan $100 el 15 de marzo y se retira el 15 de octubre, entonces el plazo es de 199 días FALSE

Se considera año comercial por realizarse un depósito en una institución financiera (ver apéndice C).

Año comercial (365 días)

Fecha	Día del año
15 de marzo	73
15 de octubre	287
Total de días transcurridos	214

CD-II-3.2

Un capital de $5 000 se duplica en 4 años con un tipo de interés simple de:

Datos
$C = \$5\,000$
$M = 2C$
$N = 4$ años
Incógnita: T

$$M = C(1+ni)$$
$$2C = C(1+ni)$$
$$\frac{2C}{C} = 1+ni$$
$$2 = 1+ni$$
$$2-1 = ni$$
$$\frac{1}{n} = i$$
$$i = \frac{1}{4} = 0.25$$

CD-II-3.3

Pedro solicita un préstamo de $38 000 a 2 años. Si la tasa de interés simple es de 3% mensual, ¿cuánto deberá pagar dentro de 2 años? La tasa y el tiempo se expresan en forma bimestral.

Datos
$C = \$38\,000$
$T = 3\%$ mensual
$t = 0.03$ mensual
$n = 2$ años
$n = 24$ meses
Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 380000\left[1+(0.03)(24)\right]$$
$$M = 38000\left[1+(0.72)\right]$$
$$M = 38000[1.72]$$
$$M = \$65360$$

CD-II-3.4

Calcular el valor presente de $30 000, pagaderos a 18 meses, con tasa de interés simple del 12%.

Datos
$M = \$30\,000$
$T = 12\%$ anual
$i = 0.01$mensual
$n = 18$ meses
Incógnita: VP

$$VP = 30000\left[1+(0.12/12)(18)\right]^{-1}$$
$$VP = 30000\left[1+(0.01)(18)\right]^{-1}$$
$$VP = 30000(1.18)^{-1}$$
$$VP = 30000(0.8474)$$
$$VP = \$25423.73$$

CD-II-3.5

¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $26 500, si el capital invertido es de $18 700 a una tasa de 6.8% anual?

Datos
$C = \$18\,700$
$M = \$26\,500$
$T = 6.8\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{M}{C}-1}{i}$$
$$n = \frac{\frac{26\,500}{18\,700}-1}{0.068} = \frac{1.4171-1}{0.068} = 6.134 \text{ años}$$

$n = 6$ años, 1 mes y 18 días



CD-II-3.6

Una compañía solicita $500 000 de préstamo a un banco, a 2 años con una tasa de descuento de 12% anual.

a) Calcular el descuento.
b) ¿Qué cantidad recibe en realidad la compañía por el préstamo?

Datos
M = $500 000
n = 2 años
d = 12 % anual
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd$$
$$D = 500000(2)(0.12)$$
$$D = 500000(0.24)$$
$$D = \$120000$$

La cantidad que recibe la compañía es de:

$$C = M - D$$
$$C = 500000 - 120000$$
$$C = \$380000$$

CD-II-3.7

¿Cuánto recibe la señora Josefina por un pagaré de $45 600, 4 meses antes de su vencimiento, con una tasa de descuento del 15% anual?

Datos
M = $45 600
n = 4 meses
d = 15% anual

$$d = \frac{0.15}{12} = 0.0125 \text{ mensual}$$

Incógnita: C

CD-II-3.7 cont.

$$C = M(1 - nd)$$
$$C = 45600[1-(4)(0.0125)]$$
$$C = 45600(1-0.05)$$
$$C = 45600(0.95)$$
$$C = \$43320$$

CD-II-3.8

Calcular la tasa de rendimiento, si el valor descontado a los 12 meses es de $12 948, y el monto de $15 000

Datos
C = $12 948
n = 12 meses
M = $15 000
Incógnita: R

$$R = \frac{M - C}{Cn}$$
$$R = \frac{15000 - 12948}{(12948)(12)}$$
$$R = \frac{2052}{155376} = 0.0132$$
$$R = 1.32\% \text{ mensual}$$

CD-II-3.9

Hallar el valor de un pagaré, si 6 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $6 540, a una tasa de descuento del 18% anual.

Datos
C = $6 540
d = 18% anual
d = 1.5% mensual
n = 6 meses
Incógnita: M

$$M = C(1+nd)$$
$$M = 6540[1+(6)(0.015)]$$
$$M = 6\,540[1+(0.09)]$$
$$M = 6540[1.09]$$
$$M = \$7128.60$$

CD-II-3.10

Una persona vendió a un banco un pagaré 3 meses antes de su vencimiento, con valor nominal de $8 355 y recibió del banco la cantidad de $6 835. Encontrar la tasa de descuento.

Datos
M = $8 355
C = $6 835
n = 3 meses
Incógnita: D y d

$$D = M - C$$
$$D = 8355 - 6835$$
$$D = 1520$$

CD-II-3.10 cont.

$$d = \frac{D}{Mn}$$
$$d = \frac{1520}{(8355)(3)}$$
$$d = \frac{1520}{25065}$$
$$d = 0.0606 \text{ mensual}$$
$$d = 6.06\% \text{ mensual}$$

Parte III

CD-III-3.1

Escribir en la línea si el enunciado es falso o verdadero.

a) La tasa de interés activa es la que cobran los bancos TRUE

b) La tasa de interés pasiva es la que pagan los bancos TRUE

c) El valor de vencimiento es igual al valor nominal más los intereses TRUE

d) El pagaré es un compromiso por escrito para el pago de una determinada cantidad de dinero TRUE

e) El deudor u otorgante es la persona que cobra el pagaré TRUE

CD-III-3.2

Don Pablo abre una cuenta de inversión en Bansur por la cantidad de $2 000. Después de un año recibe $2 960. Por su inversión calcula:

a) El interés
b) La tasa de interés
c) El tipo de interés

Datos
C = $2 000
M =$2 960
n = 1 año
Incógnitas: I, i y T

a)

$$I = M - C$$
$$I = 2960 - 2000$$
$$I = \$960$$

b)

$$i = \frac{I}{Cn}$$
$$i = \frac{960}{(2000)(1)}$$
$$i = 0.48 \text{ anual}$$

c)

$$T = 48\% \text{ anual}$$

CD-III-3.3

La señora Prudencia solicita a una institución financiera un préstamo de $6 500 a una tasa de interés simple de 18% con un plazo de 55 días. Calcula el interés comercial y exacto.

Datos
C = $6 500
T = 18% anual
n = 55 días
Incógnitas: Io e Ie

$$Io = C\left(\frac{T}{360}\right)(n)$$
$$Io = 6500\left(\frac{0.18}{360}\right)(55)$$
$$Io = 6500(0.0005)(55)$$
$$Io = 6500(0.0275)$$
$$Io = \$178.75$$

$$Ie = C\left(\frac{T}{365}\right)(n)$$
$$Ie = 6500\left(\frac{0.18}{365}\right)(55)$$
$$Ie = 6500(0.000493)(55)$$
$$Ie = 6500(0.02712)$$
$$Ie = \$176.28$$

CD-III-3.4
Fernando Barrales depositó en su cuenta de ahorros $8 000 el 5 de marzo y el 27 marzo lo retiró. La tasa de interés simple es de 7.7% anual. ¿Qué cantidad recibió?

Datos
$C = \$8\ 000$
$T = 7.7\%$ anual
$i = 0.000213888$
$n = 22$ días
Incógnita: M

$$M = 8000\left[1+\left(0.077/360\right)\left(22\right)\right]$$
$$M = 8000\left[1+\left(0.00021388\right)\left(22\right)\right]$$
$$M = 8000\left(1+0.004705555\right)$$
$$M = 8000.00\left(1.004705556\right)$$
$$M = \$8037.64$$

CD-III-3.5
Hallar el valor presente de $48 230 de un pagaré que vence dentro de 6 meses, si la tasa de interés simple es de 6%.

Datos
$M = \$48\ 230$
$T = 6\%$ anual
$i = 0.005$ mensual
$n = 6$ meses
Incógnita: VP

$$VP = 48230\left[1+\left(0.06/12\right)\left(6\right)\right]^{-1}$$
$$VP = 48230\left[1+\left(0.05\right)\left(6\right)\right]^{-1}$$
$$VP = 48230\left(1.03\right)^{-1}$$
$$VP = 48230\left(0.9708\right)$$
$$VP = \$46825.24$$

CD-III-3.6
¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $35 650, si el capital invertido es de $29 780 a una tasa de 5.4% anual?

Datos
$M = \$35\ 650$
$C = \$29\ 780$
$T = 5.4\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{M}{C}-1}{i}$$
$$n = \frac{\frac{35\,650}{29\,780}-1}{0.054} = \frac{1.1971-1}{0.054} = 3.65 \text{ años}$$
$n = 3$ años, 7 meses y 24 días

CD-III-3.7
El señor Porfirio solicita un préstamo de $8 000 a una institución bancaria, a un plazo de 9 meses, con una tasa de descuento de 0.85% mensual.
a) Calcular el descuento.
b) ¿Qué cantidad recibe en realidad el señor Porfirio por el préstamo?

Datos
$M = \$8\ 000$
$n = 9$ meses
$d = 0.85\ \%$ mensual
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd$$
$$D = 8000\left(9\right)\left(0.0085\right)$$
$$D = 8000\left(0.0765\right)$$
$$D = \$612$$

La cantidad que recibe el señor Porfirio es de
$C = M - D$
$$C = M - D$$
$$C = \$7388$$

CD-III-3.8

El arquitecto Mario Aguilar adquirió una deuda de $2 000 hace 6 meses y vence dentro de 12 meses a partir de la contratación. Además hace 4 meses contrajo una nueva deuda de $8 000 a pagarse dentro de 4 meses a partir del día de hoy. Asimismo, también adquirió otra deuda hace 1 mes por $3 000 a pagarse en 6 meses. El día de hoy el acreedor acepta un pago único en efectivo equivalente a las tres deudas, a una tasa de interés de 24%. Si la fecha focal se establece el día de hoy, ¿cuál debe ser el valor del pago único para cancelar sus deudas?

$$X = 2000\left[1+(0.24)(12/12)\right]\left[1+(0.24)(6/12)\right]^{-1}$$
$$+8000\left[1+(0.24)(8/12)\right]\left[1+(0.24)(4/12)\right]^{-1}$$
$$+3000\left[1+(0.24)(6/12)\right]\left[1+(0.24)(5/12)\right]^{-1}$$
$$X = 2000[1.24][1.12]^{-1} + 8000[1.16][1.08]^{-1} + 3000[1.12][1.1]^{-1}$$
$$X = 2000[1.24][0.8928] + 8000[1.16][0.9259] + 3000[1.12][0.9091]$$
$$X = 2000[1.1071] + 8000[1.0740] + 3000[1.0182]$$
$$X = 2214.20 + 8592.00 + 3054.60$$
$$X = \$13860.80$$



GLOSARIO

Acreedor. Es la persona o razón social a la que se debe pagar el dinero que nos han prestado.

Actividad financiera. Costumbre de pagar un rédito por el uso de dinero prestado.

Capital. En términos financieros es una determinada cantidad de dinero que permite ganar más (dinero) en operaciones de préstamo, llamada esta última interés.

Cuentas de inversión. También conocidas como cuentas de ahorro. En estas cuentas las personas pueden hacer depósitos y retiros del capital en cualquier momento (con tan sólo solicitarlo) y los intereses son bajos.

Compra. Acción de adquirir algo a cambio de dinero. También se refiere a un conjunto de bienes y servicios adquiridos en el acto de compra.

Compra a crédito. Compra cuyo importe no se paga en efectivo en el momento de la adquisición, sino que en la propia entidad vendedora o una tercera entidad concede crédito por la suma debida. En bolsa es la adquisición de acciones financiada a través de créditos por una autoridad bursátil.

Compra de contado. Compra cuyo importe se paga en el momento de la adquisición.

Compra a plazos. Contrato de compraventa en el cual el vendedor entrega el bien objeto de la transacción en el momento en que ésta se produce, y el comprador puede postergar sus pagos a futuras cuotas o plazos, pudiendo efectuar uno de estos pagos en el momento de la compra.

Comprador. Persona que adquiere un bien o derecho producto de una operación de compraventa.

Compraventa. Contrato por el que uno de los contratantes (vendedor) se obliga a entregar una cosa determinada y el otro (comprador) a pagar por ella un precio determinado. Asimismo, negocio de objetos que se revenden.

Contado. Procedimiento de cobro o pago que implica la entrega del bien o servicio con contrapartida monetaria en ese mismo momento.

Contrato. Negocio jurídico bilateral por el que dos o más personas físicas o jurídicas se obligan mutuamente a dar, hacer o no hacer algo, surgiendo entre ellas una relación obligatoria.

Crédito. Reputación, fama, prestigio que tiene una persona respecto al cumplimiento de sus obligaciones financieras.

Crédito a clientes. Cantidad que los clientes de una empresa le adeudan en función de los suministros que reciben.

Debe..Adeudar, estar en deuda con otra persona, estar obligado a cumplir una obligación o realizar un pago.

Demora. Retraso en el cumplimiento de una obligación de pago de una deuda, desde el momento en que ésta venció.

Depósito a plazo. Es el dinero depositado en una cuenta bancaria por la persona o razón social; su retiro es en una sola fecha determinada, de común acuerdo por ambas partes.

Descuento. Descuento concedido por las empresas a sus clientes por diversas causas: por pronto pago, por volumen de venta, etc.

Descuento en precios. Reducción en el precio de venta de un producto o servicio por motivos muy diversos: campañas de promoción, ferias, rebajas



estacionales, fidelidad del comprador, liquidación de existencias.

Descuento financiero. Operación financiera realizada por las entidades de crédito. Consistente en abonar al prestatario el importe, con rebaja de intereses, de una letra de cambio u otro mercantil antes de la fecha de su vencimiento.

Descuento por pronto pago. Descuento concedido por pagar las mercancías adquiridas al contado o en un plazo menor al establecido en la transacción comercial. Se trata de un porcentaje sobre las ventas que compensan el menor riesgo de insolvencia y la inmediata obtención de liquidez por parte de la empresa. Cuando se trata de descuento sobre compras por pronto pago, se refiere a una modalidad de descuento de proveedores en el que es la empresa la que reduce la cantidad a pagar a sus proveedores por realizar el pago dentro de unos días determinados por estos. Estos descuentos se registran en las cuentas de pérdidas y ganancias bajo el epígrafe de ingresos financieros.

Descuento por volumen de compra. Descuento concedido a la empresa cuando su volumen de compras con un determinado proveedor en un periodo, excede de una cierta cuantía, independientemente del tamaño de los pedidos que haya ido realizando con anterioridad. Estos descuentos se registran en la cuenta de pérdidas y ganancias como un menor importe de la compra que los origina.

Descuento por volumen de venta. Descuento que la empresa concede a sus clientes cuando su volumen de ventas con ellos en un periodo determinado supera una cierta cuantía.

Descuento sobre compras. Descuento concedido a las empresas por sus proveedores por diversas causas: volumen de compras, por pronto pago, etc.

Deuda. Obligación que se ha contraído con un tercero y que se ha de satisfacer. En general, es una obligación de pagar cierta cantidad de dinero.

Deudor. Es la persona o razón social que solicita un dinero prestado y se compromete a pagarlo posteriormente, extendiendo para ello un pagaré.

Dinero. Todo aquello aceptado como medio de pago o medición del valor. Las monedas y billetes de circulación son la forma final adoptadas por las economías como dinero. Es la suma de moneda circulante.

Dinero circulante. Dinero en efectivo, es decir, tesorería que la empresa en un momento determinado tiene como consecuencia de su funcionamiento. Una gestión eficiente de tesorería que maximice su rentabilidad evitando fondos ociosos incrementará el valor de la empresa.

Dinero de plástico. Tarjetas (de crédito, débito, de prepago, etc.) que se utilizan como medio de pago sustituyendo al dinero.

Dinero en circulación. Suma del efectivo en manos del público compuesto de billetes y moneda metálica de curso legal más los depósitos de todo tipo en el sistema bancario.

Empeñar. Entregar algo en prenda como garantía del pago de una deuda.

Empresa. Unidad económica de producción y decisión que, mediante la organización y coordinación de una serie de factores (capital y trabajo), persigue obtener un beneficio produciendo y comercializando productos o prestando servicios en el mercado.

Fábrica. Recinto en el que se instalan máquinas y otro tipo de equipos conjunta y ordenadamente para producción en masa de un determinado producto u objeto o para la transformación industrial de una fuente de energía.

Fabricar. Producir bienes o servicios mediante la transformación de materias primas o productos intermedios, valiéndose de una maquinaria y organización determinadas, de unos sistemas respectivos y haciéndolo en gran volumen.

Factura. Documento o recibo entregado por el vendedor al comprador como prueba de que éste ha adquirido una mercancía determinada o recibo de un servicio a un precio dado, y que representa, por tanto, el derecho de cobro a favor del vendedor. En la factura se especifican datos personales de ambos, las características de los productos, así como la fecha y el precio de compra.

Moneda en circulación. Son las monedas constantes y sonantes (aleaciones de metales). También a los billetes se les llama papel moneda.

Rédito. Renta de un capital.

Tanto por uno. Es el rendimiento que produce una moneda.

Tasa. También llamada tipo de interés o tanto por ciento, es el rendimiento que producen 100 unidades de moneda en una unidad de tiempo.

Tiempo. Es el número de periodos (tiempo predeterminado) que dura el préstamo de un capital.

En el país las tasas de interés que se utilizan en las operaciones comerciales y financieras no permanecen constantes por periodos grandes, por lo que es necesario fijar tasas de referencia. Las tasas de referencia más utilizadas son la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE), el Costo Porcentual Promedio de Capitalización (CPP), el Costo de Capitalización a Plazo (CCP) y la tasa de los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES).

- **Tasa de interés activas**. Son las tasas que los bancos *cobran* por los diferentes tipos de crédito a los usuarios de éstos.

- **Tasa de interés pasivas**. Son las tasas de interés que los bancos *pagan* a los ahorradores e inversionistas.

- **Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE)**. Es el punto de equilibrio entre las tasas de interés pasivas y activas. Se obtienen a partir de la información que proporciona diariamente al Banco de México (BANXICO) de las diferentes instituciones bancarias del país (por lo menos seis), a las 12:00 horas de la ciudad de México. Las tasas son precios reales que los bancos están dispuestos a pedir prestado o prestar a BANXICO. Existen diferentes plazos de la TIIE, el más usual es de 28 días.

- **Costo Porcentual Promedio de Capitalización (CPP)**. Mide el costo al cual se fondean los bancos para cubrir sus pasivos. El Banco de México es el encargado de calcularlo y publicarlo el día 20 de cada mes en el *Diario Oficial de la Federación*.

- **Costo de Capitalización a Plazo (CCP)**. Es la estimación mensual del costo de capitalización a plazo por concepto de la tasa de interés de los pasivos a plazo en la moneda nacional a cargo de la banca múltiple y éste se utiliza para la tasa de interés de créditos en pesos. El Banco de México es el encargado de calcularlo y publicarlo los días 21 y 25 de cada mes en el *Diario Oficial de la Federación*.

- **Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES)**. Son instrumentos financieros de inversión cuya tasa de interés tiene un plazo de 28, 90 o 180 días y por lo regular, dicha tasa se utiliza como tasa de referencia.



3.1
$7.50

3.2
$367 500

3.3
a) $530.83
b) $523.56

3.4
2.83% mensual

3.5
1.9% mensual

3.6
$3 220

3.7
$2 537 333.20

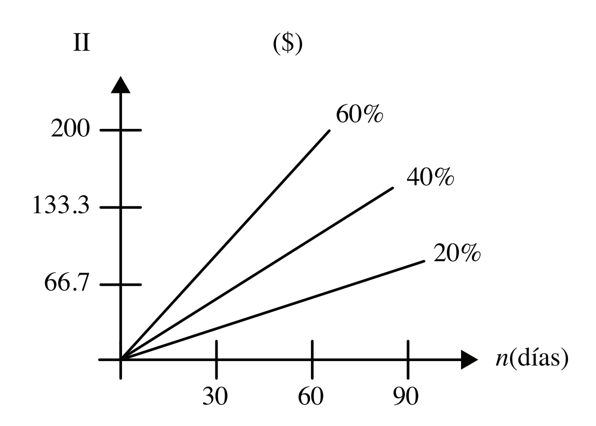
3.8
$9 195.40

3.9
$27 743

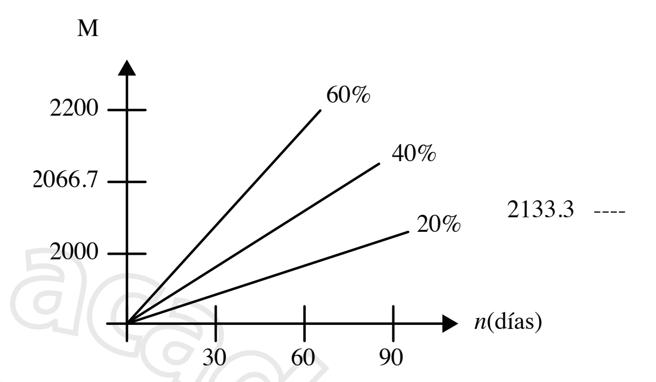
3.10
10 años

3.11
2 años, 9 meses y 10 días

3.12



3.13



3.14
$2 663 175

3.15
a) $ 284.93
b) $ 288.89
c) $ 280.55
d) $ 284.89

3.1
a) 335 días
b) 324 días

3.17
a) 176 días
c) 175 días

3.18
$425

3.19
$5 138

3.20
$14 356.21

3.21
$3 942

3.22
I = $1 440
M = $13 440



3.23
$22 720

3.24
$100 329.00

3.25
$1 200

3.26
$161.87

3.27
$1 208.05

3.28
$5 219.35

3.29
$13 200

3.30
$2 994.12

3.31
$153.57

3.32
$12 568

3.33
$697.66

3.34
a) $14 000
b) $11 000

3.35
$690

3.36
$543 630.47

3.37
$191 081.25

3.38
33.918% anual

3.39
76% anual

3.40
$21 686

3.41
$4 695.65

3.42
72.22% anual

3.43
25% anual

3.44
2 meses y 29 días

3.45
1 mes y 18 días

3.46
$1 912.50

3.47
El señor José Antonio Solís Díaz es el deudor y el señor Armando González Carrasco es el acreedor o beneficiario del pagaré. El valor nominal del documento es por $500 000. El 14 de febrero de 2007 es la fecha en que se expidió el documento y el 26 de diciembre de 2007 es la fecha de vencimiento. El plazo es de 315 días.

3.48
$631 250

3.49
Interés moratorio = $8 000,
Cantidad a pagar = $639 250

3.50
$33 312 y $33 438.34

3.51
1.7195% mensual

3.52
10.09% mensual

3.53
28.27%

3.54
$996.29

3.55
10%

3.56
45 días

3.57
$349.80

3.58
$1 830

3.59
$601.40



Respuestas

¿Qué sabes?

En seguida aparecen las operaciones y las soluciones de los problemas enunciados al principio de la unidad.

3.1

¿Qué interés simple produce un capital de $15 600, a pagarse dentro de 13 semanas a una tasa de interés de 11.9% anual?

Datos
C = $ 15,600
T = 11.9% anual
n = 13 semanas
Incógnita: I

$$I = C(T/100)(n/52)$$
$$I = 15600(0.119)(13/52)$$
$$I = 15600(0.119)(0.25)$$
$$I = 15600(0.02975)$$
$$I = \$464.10$$

3.2

Encontrar el interés exacto que se paga por un préstamo de $25 350 a 9.52% en 240 días.

Datos
C = $25 350
T = 9.52% anual
n = 240 días
Incógnita: Ie

$$Ie = C(T/100)(n/365)$$
$$Ie = 25350(0.0952)(240/365)$$
$$Ie = 25350(0.0952)(0.6575)$$
$$Ie = 25350(0.6575)$$
$$Ie = \$1586.84$$

3.3

El dueño de la tlapalería del pueblo recibe un préstamo de $18 650 a dos años. Si la tasa de interés es de 1.5% trimestral, ¿cuánto pagará dentro de dos años?

La tasa y el tiempo se expresan en forma trimestral.

Datos
C = $18 650
T = 1.5% trimestral
t = 0.015 trimestral
n = 2 años
n = 8 trimestres

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 18650\left[1+(0.015)(8)\right]$$
$$M = 18650\left[1+(0.12)\right]$$
$$M = 18650\left[1.12\right]$$
$$M = \$20888$$

3.4

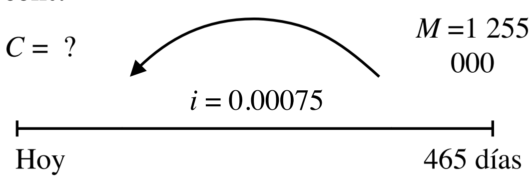
Un banco entrega al licenciado Aldama la cantidad $1 255 000 por un préstamo a un año, 3 meses y 15 días, con una tasa de 27%, ¿cuál es el capital inicial del préstamo?

Datos
M = $1 255 000
T = 27% anual
i = 0.00075 diario
n = 1 año, 3 meses y 15 días
n = 360 + 90 + 15
n = 465 días
Incógnita: C

$$C = 1255000\left[1+(0.00075)(465)\right]^{-1}$$
$$C = 1255000\left[1.34875\right]^{-1}$$
$$C = 1255000(0.741427)$$
$$C = \$930491.19$$



3.4 cont.



3.5

Una deuda de $7 545 se liquidó el 29 de junio de este año con un cheque cuyo importe es de $8 880. Si la tasa de interés simple es de 11.75%, ¿cuánto tiempo estuvo prestado?

Datos
$C = \$7\ 545$
$M = \$8\ 880$
$T = 11.75\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i}$$

$$n = \frac{\frac{8\,880}{7\,545} - 1}{0.1175} = \frac{1.176938 - 1}{0.1175} = 1.505858 \text{ años}$$

$n = 1$ año, 6 meses y 2 días

Cálculo de los meses y los días
Años = 1

$$\text{Meses} = 1.505858 - 1 = 0.505858$$
$$\text{Meses} = (0.505858)(12)$$
$$\text{Meses} = 6.0703$$
$$\text{Días} = 6.0703 - 6$$
$$\text{Días} = (0.0703)(30)$$
$$\text{Días} = 2.109$$
$$\text{Días} = 2$$

Como la tasa se da en forma anual, el periodo también es anual, entonces el resultado está expresado en años.

3.6

Se descuenta al profesor Gómez un préstamo de $150 000 a un plazo de 91 días, con una tasa de descuento de 13% anual.

a) ¿De cuánto es el descuento al momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad recibe?

Datos
$M = \$150\ 000$
$n = 91$ días
$d = 13\%$ anual
$d =$ diario
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd$$
$$D = 150000(91)(0.0003611)$$
$$D = \$4929.16$$

La cantidad que recibe el profesor Gómez es de:

$$C = M - D$$
$$C = 150000 - 4929$$
$$C = \$145070.83$$

El profesor Gómez recibe $145 070.83, en lugar de los $150 000 solicitados, pero dentro de 91 días debe pagar $150 000, porque la institución financiera le aplicó el descuento comercial.

3.7
Una compañía decide descontar un documento el 30 de abril con valor de $368 056, con una tasa de descuento de 13% anual. Si la fecha de vencimiento es el 30 de junio de este año. ¿Cuánto dinero recibirá la compañía?

Datos
$M = \$368\ 056$
$n = 61$ días
$d = 13\%$ anual
Incógnita: C

$$C = M(1 - nd)$$
$$C = 368056[1-(61/360)(0.13)]$$
$$C = 368056[1-(0.1694)(0.13)]$$
$$C = 368056(1-0.0220277)$$
$$C = 368056(0.97797)$$
$$C = \$359947.72$$

3.8
La señora Mendoza solicita un préstamo por una determinada cantidad de dinero. El plazo es de 7 meses y la tasa de descuento de 12%. Calcular la tasa mensual de rendimiento

Datos
$n = 7$ meses
$d = 12\%$ anual
$d = 0.12 / 12 = 0.01$ mensual
Incógnita: R

$$R = \frac{d}{1-dn}$$
$$R = \frac{0.01}{1-(0.01)(7)}$$
$$R = \frac{0.01}{1-0.7}$$
$$R = \frac{0.01}{0.93}$$

3.8 cont.
$$R = 0.0107527 \text{ mensual}$$
$$R = 1.07527\% \text{ mensual}$$
$$R = 12.90\% \text{ anual}$$

3.9
El arquitecto Rodríguez recibe la cantidad de $80 500 por un préstamo a pagar en 8 meses, con una tasa de descuento de 15% anual.
¿Qué cantidad de dinero debió solicitar prestada?

Datos
$C = \$80\ 500$
$n = 8$ meses
$d = 15\%$ anual
$d = 0.15 / 12 = 0.0125$ mensual
Incógnita: M

$$M = \frac{C}{1-nd}$$
$$M = \frac{80\ 500}{1-(8)(0.0125)}$$
$$M = \frac{80\ 500}{1-0.1}$$
$$M = \frac{80\ 500}{0.9}$$
$$M = \$89444.44$$

3.10
El señor Martínez firmó un pagaré el primero de diciembre del año pasado por la cantidad de $200 000, con vencimiento en agosto de este año. Como el descuento es comercial, el banco le descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $12 245.
¿Cuál es la tasa de descuento?

Datos
$C = \$200\ 000$
$D = \$12\ 245$
Incógnita: d



3.10 cont.

$$d = \frac{D}{Mn}$$

$$d = \frac{12245}{(200000)(8)}$$

$$d = \frac{12245}{1600000}$$

$$d = 0.007653 \text{ mensual}$$

$$d = 9.18\% \text{ anual}$$

3.11

El señor Martínez firmó un pagaré el primero de diciembre del año pasado por la cantidad de $200 000, con vencimiento en agosto de este año. Como el descuento es comercial de 18%, el banco le descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $12 245.
¿Cuál es la tasa de rendimiento?

Datos
n = 9 meses
d = 18% anual
d = 0.18 / 12 = 0.015 mensual
Incógnita: R

$$R = \frac{d}{1 - dn}$$

$$R = \frac{0.015}{1-(0.015)(9)}$$

$$R = \frac{0.01}{1-0.135}$$

$$R = \frac{0.01}{0.865}$$

$$R = 0.01734 \text{ mensual}$$

$$R = 20.81\% \text{ anual}$$

Problemas a resolver

Interés

CD3.1

La contadora Alma invierte $5 000 y al término de un año recibe $5 250 por su inversión. Calcular:
a) El interés
b) La tasa de interés
c) El tipo de interés

a) El interés se obtiene sustituyendo el valor del capital y el monto en la ecuación 3.1.

Datos
C = $5 000
M = $5 250
n = Un año
Incógnita: I

$$I = M - C$$

$$I = 5250 - 5000$$

$$I = \$\ 250$$

b) La tasa de interés
Incógnita: i.

$$i = \frac{I}{Cn}$$

$$i = \frac{250}{5\ 000}$$

$$i = 0.05 \text{ anual}$$

c) El tipo de interés
Incógnita: T

$$T = (0.05)(100)$$

$$T = 5\% \text{ anual}$$

CD3.2
El señor Martínez solicitó un préstamo al ISSSTE de $18 500 al 9% anual durante un año. Calcular el interés simple a pagar.

Datos
C =$18 500
T = 9% anual
i = 0.09 anual
n = 1 año
Incógnita: I

$$I = Cni$$
$$I = 18500(1)(0.09)$$
$$I = \$1665$$

CD3.3
¿Cuál es la tasa de interés por un préstamo de $15 000 a un año, si se pagaron intereses de $1 900?

Datos
I = $1 900
C = $15 000
n = un año
Incógnita: i

$$i = I/C$$
$$i = 1900/15000$$
$$i = 0.1266 \text{ anual}$$
$$T = 12.66\% \text{ anual}$$

CD3.4
Se prestó un capital de $4 950 000 a un fabricante de juguetes durante tres años con un interés preferencial de $1 860 000.
¿Cuál fue la tasa de interés pactada?

Datos
C =$4 950 000
I =$1 860 000
n = 3 años
Incógnita: T

CD3.4 cont.

$$i = I/Cn$$
$$i = 1860000/[(4950000)(3)]$$
$$i = 0.1252 \text{ anual}$$
$$T = 12.52\% \text{ anual}$$

CD3.5
El señor Tomas Baroja le prestó a su cuñado la cantidad de $3 550 a una tasa de interés simple de 1.5% mensual, por 21 días.
¿Cuánto recibirá de intereses?

Datos
C = $3 550
T = 1.5% mensual
n = 21 días
Incógnita: I

$$I = C(T/100)(n/30)$$
$$I = 3550(0.015)(21/30)$$
$$I = \$37.28$$

CD3.6
Usted compra un automóvil en $399 999 a pagarse en un año, a una tasa de interés simple de 12.4%. Calcular el interés correspondiente al primer mes de pago.

Datos
C = $399 999
T = 12.4% anual
n = 1 mes
Incógnita: I

$$I = C(T/100)(n/12)$$
$$I = 399999(0.124)(1/12)$$
$$I = \$4133.32$$

Interés comercial y real

CD3.7
¿Qué interés produce un capital de $1 500 al 4% durante el mes de marzo?

a) Interés simple, comercial y tiempo exacto.
Año comercial de 360 días.
Tiempo exacto, el mes tiene 31 días.
$Io = 1500(0.04)(360/360) = \$5.16$

b) Interés simple, comercial y tiempo aproximado.
Año comercial de 360 días.
Tiempo aproximado, el mes tiene 30 días.
$Io = 1500(0.04)(30/360) = \$5.00$

c) Interés simple, real y tiempo exacto.
Año real de 365 días.
Tiempo exacto, el mes tiene 31 días.
$Ie = 1500(0.04)(31/365) = \$5.09$

d) Interés simple, real y tiempo aproximado.
Año real de 365 días.
Tiempo aproximado, el mes tiene 30 días.
$Ie = 1500(0.04)(30/365) = \$4.93$

CD3.8
¿Qué interés produce un capital de $8 500, al 4.6% de interés simple, del 18 de mayo de 2012 al 8 de abril de 2013?

a) Interés simple, comercial y tiempo exacto.
$Io = 8500(0.046)(325/360) = \$352.99$

b) Interés simple, comercial y tiempo aproximado.
$Io = 8500(0.046)(320/360) = \$347.55$

c) Interés simple, real y tiempo exacto.
$Ie = 8500(0.0.46)(325/365) = \$348.15$

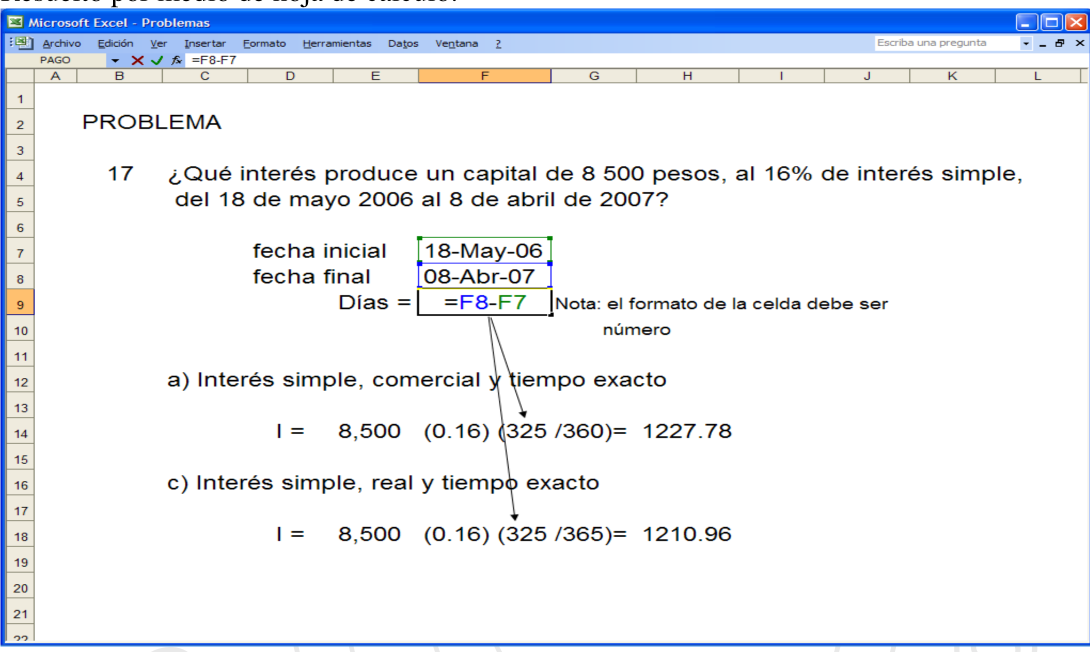
d) Interés simple, real y tiempo aproximado.
$Ie = 8500(0.4.6)(320/365) = \$342.79$



CD3.9

¿Qué interés produce un capital de 8 500 pesos, al 16% de interés simple, del 18 de mayo de 2006 al 8 de abril de 2007?

Resuelto por medio de hoja de cálculo:



CD3.10

Calcular el interés exacto si el interés ordinario es de $189.25.

$$Ie = 0.9863\ Io$$

$$Ie = 0.9863(189.25)$$

$$Ie = \$186.65$$

CD3.11

Calcular el interés ordinario si el interés exacto es de $385.15.

$$Io = 1.0139\ Ie$$

$$Io = 1.0139(385.15)$$

$$Io = \$390.5$$

CD3.12

Calcular el interés ordinario con tiempo exacto de $18 500 al 25% anual prestado durante 60 días.

$$Io = Cn(i/365)$$

$$Io = 18500(0.25)(60/365)$$

$$Io = \$760.27$$

CD3.13

Calcular el interés ordinario con tiempo aproximado de $24 750 al 27% anual prestado durante 180 días.

$$Io = Cn(i/360)$$

$$Io = 24750(180)(0.27/360)$$

$$Io = \$3341.25$$

CD3.14
Calcular el interés exacto de $385.15 con una tasa de interés de 24.32% durante 154 días.

Datos:
C = $385.15
T = 24.32%
n = 154 días
Incógnita: Ie

$$Ie = Cn(i/365)$$
$$Ie = 385.15(0.2432)(154/365)$$
$$Ie = \$39.52$$

CD3.15
Jesús Martínez depositó en su cuenta de ahorros $3 000 el día 5 de marzo y el día 27 de marzo lo retira. La tasa de interés simple es de 5.7% anual. Calcular el interés comercial y exacto, considerando que el año es bisiesto.

Datos
C = $3 000
T = 5.7% anual
Incógnitas:
n
Io
Ie
Los días transcurridos $n = 27 - 5 = 22$ días

a) Interés comercial
$$Io = 3\,000\left[\frac{0.057}{360}\right](22)$$
$$Io = \$10.45$$

b) Interés exacto
$$Io = 3\,000\left[\frac{0.057}{366}\right](22)$$
$$Io = \$10.27$$

CD3.16
Katia Rodríguez depositó en su cuenta de ahorro $5 000 el 5 de junio y el 27 de junio lo retiró. La tasa de interés simple es de 4.05% anual. Calcular el interés comercial y exacto, considerando el año bisiesto.

a) Datos
C = $5 000
T = 4.05%
$n = 27 - 5 = 22$ días
Incógnita: Io

$$Io = Cni/360$$
$$Io = 5000(22)(0.405/360)$$
$$Io = \$12.38$$

b) Datos
C = $35 042
T = 32.42%
n = 154 días
Incógnita: Ie

$$Ie = Cni/365$$
$$Ie = 5000(22)(0.405/365)$$
$$Ie = \$12.21$$

CD3.17
Calcular el interés que se debe pagar por un préstamo de $8 000 al 25.2% durante 340 días.

Como no se indica el tipo de interés a calcular, se debe entender que el tipo de interés es el comercial u ordinario, a menos que se indique lo contrario.

Datos
C = $8 000
T = 25.2%
n = 340 días
Incógnita: Io

$$Io = Cni/360$$
$$Io = 8000(0.252)(340/360)$$
$$Io = \$1904$$

Cálculo del monto

CD3.18
Calcular el monto de un préstamo de $3 150 al 16% de interés simple, durante 1.5 años.

Datos:
C = $3 150
T = 16% anual
n = 1.5 años
Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 3150[1+(0.16)(1.5)]$$
$$M = 3150(1.24)$$
$$M = \$3906$$

CD3.19
El arquitecto Ignacio Aguilera Hernández consigue un préstamo de $9 000 a 15 bimestres, para comprar una computadora. La tasa de interés simple es del 2% bimestral. ¿Cuánto pagará dentro de 15 bimestres?

Datos:
C = $9 000
T = 2% bimestral
n = 15 bimestres
Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 9000[1+(0.02)(15)]$$
$$M = 9000[1+(0.30)]$$
$$M = \$11700$$

CD3.20
El alumno Eduardo Arteaga Mora depositó en su cuenta de ahorros $3 000 el 5 de enero y el 31 de enero lo retiró para comprarse un teléfono celular. La tasa de interés simple es de 4.7% anual. Calcular el monto, considerando que el año es bisiesto.

Datos:
C = $3 000
T = 4.7% anual
Los días transcurridos $n = 31 - 5 = 26$ días
Incógnitas: n y M

$$M = 3000\left[1+\left(\frac{0.047}{366}\right)(26)\right] = \$3010$$

CD3.21
Calcular el monto de un préstamo personal al banco del ejército de $5 500 a una tasa de interés simple de 24% anual del 3 de septiembre al 28 de diciembre del mismo año, considerando que el año es bisiesto.

Datos
C = $5 500
T = 24% anual
Incógnitas:
n
M

Los días transcurridos

Tabla 1

Mes	**Días**
Septiembre	30 – 3 = 27
Octubre	31
Noviembre	30
Diciembre	28
Total	116

$$M = 5500\left[1+\left(\frac{0.24}{366}\right)(116)\right] = \$5918.36$$

CD3.22
Calcular el monto de un préstamo de $18 000 al 26% de interés simple, durante dos años.

Datos
C = $18 000
T = 26% anual
n = 2 años

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 18000\,[1+(0.26)(2)]$$
$$M = \$27360$$

CD3.23
¿Qué monto hay que pagar al ISSSTE por un crédito de corto plazo de $49 000 al 9% anual, después de 1 año y 6 meses?

Datos
C = $49 000
n = 18 meses
T = 9% anual
Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 49000\left[1+\left(\frac{0.09}{12}\right)(18)\right]$$
$$M = \$55615$$

CD3.24
Magaly recibe un préstamo de Alexa para adquirir calzado con valor de $32 500. Acuerda pagar la deuda 4 meses después con una tasa de interés de 24% anual. ¿Cuánto deberá pagar Magaly después de 4 meses?

Datos
C =$ 32 500
T = 24% anual
n = 4 meses
Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 32500\left[1+(0.24)\left(\frac{4}{12}\right)\right]$$
$$M = 32500[1.08]$$
$$M = \$35100$$

CD3.25

El comunicador Jesús Miguel deposita $55 000 en un fondo de inversión, que da un rendimiento de 0.9% mensual. Para comprar más equipo para su negocio, decide retirar el depósito 28 días después.

¿Cuánto le entregarán al retirar capital e intereses?

Datos

C = $55 000

T = 0.9% mensual

n = 28 días

Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 55000\left[1+(0.009)(28/30)\right]$$
$$M = 55000\left[1+(0.0014)\right]$$
$$M = \$55462$$

CD3.26

El ingeniero Tomas Aguirre consigue un préstamo de $26 000 a 2 años, para comprar una computadora. La tasa de interés simple es de 3% bimestral ¿Cuánto deberá pagar dentro de 2 años?

Datos

C = $26 000

T = 3% bimestral

n = 2 años

n = 12 bimestres

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 26000\left[1+(0.03)(12)\right]$$
$$M = 26000\left[1.36\right]$$
$$M = \$35360$$

CD3.27

Calcular el monto acumulado al 24 de marzo del 2014, de un depósito de $22 600 realizado el 14 de octubre de 2013 en una cuenta que abona una TIIE de 25.5% anual más 5.8 puntos porcentuales. Para solucionar el problema utilice el interés simple ordinario con tiempo aproximado.

Datos

C = $22 600

TIIE = 25.5% anual

5.8 puntos porcentuales

T = 31.3% anual

n = 160 días

$$M = 22600\left[1+160\left(\frac{0.313}{360}\right)\right] = \$25743.91$$

Valor presente o actual

CD3.28

Encontrar el valor presente de $18 000, pagaderos a 9 meses, con tasa de interés simple de 10%.

Datos

M = $18 000

T = 10% anual

n = 9 meses

Incógnita: VP

$$VP = 18000\left[1+(0.1)(9/12)\right]^{-1}$$
$$VP = 18000\left[0.93023\right]$$
$$VP = \$16744.18$$

VP = ? M = 18 000

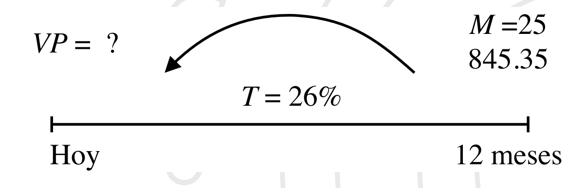
T = 10%

Hoy 9 meses

CD3.29
¿Cuál será el valor presente de $25 845.35, pagaderos a 12 meses, con tasa de interés simple del 26%?

Datos
M = $25 845.35
T = 26% anual
n = 12 meses
Incógnita: VP

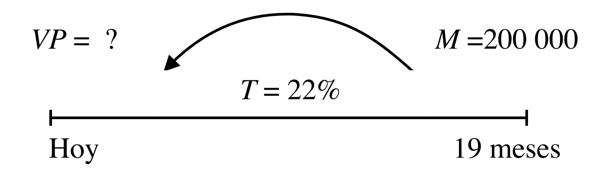
$$VP = 25845.35\left[1+(0.26)(12/12)\right]^{-1}$$
$$VP = 25845.35[0.79365]$$
$$VP = \$20512.18$$



CD3.30
Calcular el valor presente de $200 000, pagaderos a 19 meses, con tasa de interés simple del 22%.

Datos
M = $200 000
T = 22% anual
n = 19 meses

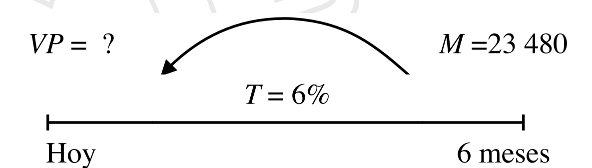
$$VP = 200000\left[1+(0.22)(19/12)\right]^{-1}$$
$$VP = 200000.00[0.741656]$$
$$VP = \$148331.27$$



CD3.31
Encontrar el valor presente de $23 480 de un pagaré que vence dentro de 6 meses y si la tasa de interés simple es del 6%.

Datos
M = $23 480
T = 6% anual
n = 6 meses
Incógnita: VP

$$VP = 23480\left[1+(0.06)(6/12)\right]^{-1}$$
$$VP = 23480[1.03]^{-1}$$
$$VP = 23480[0.9709]$$
$$VP = \$22796.12$$



Los $22 796.12 son el valor presente de $23 480, lo que significa que si el día de hoy invertimos $22 796.12, durante 6 meses a una tasa del 6%, obtendríamos $23 480.

CD3.32
¿Cuánto debe invertir una psicóloga el día de hoy, si la tasa de interés es de 1.75% trimestral, para disponer de $450 000 dentro de tres años?

Datos
M = $450 000
T = 1.75% trimestral
n = 12 trimestres

$$C = 450000\left[1+(12)(0.0175)\right]^{-1}$$
$$C = 18000[0.82645]$$
$$C = \$371900.83$$

CD3.33

¿Cuánto debe invertir la señora Andrea Portos el día de hoy, a una tasa de 0.8% simple trimestral para disponer de $23 500 dentro de 4 años?

Datos
M = $23 500
T = 0.8% trimestral
n = 4 años
n = 16 trimestres

$$C = 23500\left[1+(16)(0.008)\right]^{-1}$$
$$C = 23500\left[1.128\right]^{-1}$$
$$C = 23500(0.887)$$
$$C = \$20883.30$$

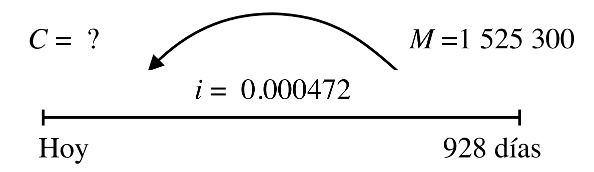
C = ? M =23 500
T = 0.8%
Hoy 4 años

CD3.34

Don Jacinto pagó $1 525 300, por un préstamo bancario con un plazo a 2 años, 6 meses y 28 días, a una tasa de 17% por la compra de un camión de carga. Encontrar el capital inicial del préstamo.

Datos
M = $1 525 300
T = 17% anual
i = 0.000472 diario
n = 720 + 180 + 28

$$C = 1525300\left[1+(0.000472)(928)\right]^{-1}$$
$$C = 1525300\left[1.438\right]^{-1}$$
$$C = 1525300(0.6954)$$
$$C = \$1060697.52$$



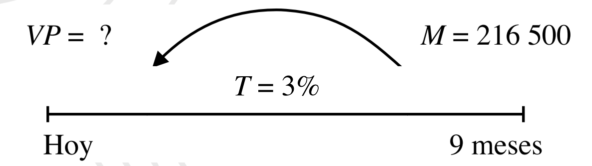
CD3.35

Una persona compró un automóvil compacto por el cual pagó $212 480 el primero de diciembre y lo vendió el 31 de agosto del año siguiente en $216 500 ¿Es conveniente la compra realizada si la tasa de interés que ofrece el banco es de 0.9% mensual?

Para evaluarla la conveniencia se debe calcular el valor presente de la cantidad que pagó por el automóvil.

Datos
Pago el primero de diciembre = $212 480
M = $216 500
T = 0.9% mensual
n = 9 meses
Incógnita: VP

$$VP = 216500\left[1+(0.009)(9)\right]^{-1}$$
$$VP = 216500\left[1.081\right]^{-1}$$
$$VP = 216500(0.92506)$$
$$VP = \$200277.52$$



Si la tasa de inversión fuera igual a la tasa de interés en el mercado por la compra de automóviles, la persona dejaría de ganar:
216 500.00 – 200 277.52 = $16 222.48
por haber invertido en el automóvil. Una mejor alternativa hubiera sido una inversión bancaria.

GRUPO EDITORIAL PATRIA

Tiempo o plazo

CD3.36

El primero de septiembre se depositan $9 500 en una cuenta bancaria. ¿En cuánto tiempo se acumularían $11 000 a una tasa de interés del 6%?

Datos
$C = \$9\ 500$
$M = \$11\ 000$
$T = 6\%$ Anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i} = \frac{\frac{11000}{9500} - 1}{0.06} = \frac{1.15789 - 1}{0.06} = 2.6315 \text{ años}$$

Cálculo de los meses y los días

$$\text{Años} = 2$$
$$\text{Meses} = 2.6315 - 2 = 0.6315$$
$$\text{Meses} = (0.6315)(12)$$
$$\text{Meses} = 7.578$$
$$\text{Días} = 7.578 - 7$$
$$\text{Días} = (0.578)(30)$$
$$\text{Días} = 17.34$$

$n = 2$ años, 7 meses y 17 días

CD3.37

¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $34 500, si el capital invertido es de $28 800 a una tasa de 5.1% anual?

Datos
$C = \$28\ 800$
$M = \$34\ 500$
$T = 5.1\%$ anual

$$n = \frac{\frac{34\,500}{28\,800} - 1}{0.051} = \frac{1.179772 - 1}{0.051} = 3.88$$

$n = 3$ años, 10 meses y 17 días

CD3.38

¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $5 740, si el capital invertido es de $4 287 a una tasa de 4.5% anual?

Datos
$C = \$4\ 287$
$M = \$5\ 740$
$T = 4.5\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{5\,740}{4\,287} - 1}{0.045} = \frac{1.33893 - 1}{0.045} = 7.5318$$

$n = 7$ años, 6 meses y 11 días

CD3.39

Una deuda de $48 000 se liquidó el 11 de octubre con un cheque cuyo importe es de $50 800, y la tasa de interés aplicada de 23.73% ¿Cuánto tiempo estuvo prestado el dinero?

Datos
$C = \$48\ 000$
$M = \$50\ 800$
$T = 23.73\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{50\,800}{48\,000} - 1}{0.2373} = \frac{1.05833 - 1}{0.2373} = 0.2458$$

$n = 2$ meses y 28 días

CD3.40

¿Cuánto tiempo debe de transcurrir para que un capital se duplique si la tasa de interés es de 8.5% anual? Como el capital inicial es *C*; entonces el monto al final del plazo es el doble de *C* ($M = 2C$).

$$M = C(1+ni)$$
$$2C = C(1+ni)$$
$$\frac{2C}{C} = 1+ni$$
$$2 = 1+ni$$
$$2-1 = ni$$
$$\frac{1}{i} = n$$
$$n = \frac{1}{0.085} = 11.7647 \text{ años}$$

$n =$ 11 años, 9 meses y 5 días

CD3.41

¿Cuánto tiempo debe transcurrir para que un capital de $1 500 alcance un monto de $3 000 si la tasa de interés es de 25% anual?

Ahora, si $M =$ pesos, entonces, *M* es el doble de *C* = $1 500, por tanto:

$$3\,000 = 1\,500\left[1+n(0.25)\right]$$
$$\frac{3\,000}{1\,500} = 1+n(0.25)$$
$$2 = 1+n(0.25)$$
$$n = \frac{1}{0.25} = 4 \text{ años}$$

CD3.42

Encontrar el tiempo exacto y aproximado, del día 4 de mayo al 20 septiembre del mismo año.

Para encontrar el tiempo exacto nos auxiliamos de la columna cuatro de la siguiente tabla 2 (para encontrar el día del año ver el apéndice A).

Tabla 2

Fecha	Mes	Día del año
4 de mayo	5	124
20 de septiembre	9	263
Diferencia	4	**139**

Tiempo exacto = 263 – 124 = 139 días
Otra forma de calcularlo se muestra en la tabla 3.

Tabla 3

Mes	Días del mes	Días
Mayo	31	31 – 4 = 27
Junio	30	30
Julio	31	31
Agosto	31	31
Septiembre	30	20
Total		**139**

El tiempo aproximado se calcula considerando los meses de 30 días y en el caso de México no se cuenta el primer día pero si el último del plazo. Para encontrar el tiempo exacto nos auxiliamos de la columna cuatro de la siguiente tabla 4 (para encontrar el día del año ver el apéndice C).

Tabla 4

Fecha	Mes	Día	Día del año
4de mayo	5	40	124
20 de septiembre	9	28	260
Diferencia	4	12	136



Descuento simple

CD3.43
¿Cuál es el descuento que se hace a un préstamo de $3 500, a un plazo de 6 meses, con una tasa de descuento simple de 20% anual?

Datos
M = $3 500
n = 6 meses
d = 20 % anual
d = 0.20/12 = 0.0166
Incógnita: *D*

$$D = Mnd = 3500(6)(0.20/12) = \$350$$

CD3.44
¿Cuál es el descuento que hace Banorte a un préstamo de $19 500, a un plazo de 13 meses, con una tasa de descuento simple de 1.8% mensual?

Datos
M = $19 500
n = 13 meses
d = 1.8% mensual
d = 0.018 mensual
Incógnita: *D*

$$D = Mnd = 19500(13)(0.018) = \$4563$$

CD3.45
¿Cuál es el descuento que se hace a un préstamo de $8 300, a un plazo de 8 meses, con una tasa de descuento simple de 24% anual?

Datos
M = $3 500
n = 8 meses
d = 24 % anual
d = 0.24/12 = 0.02
Incógnita: *D*

$$D = Mnd = 8300(8)(0.24/12) = \$1328$$

CD3.46
¿Cuál es el descuento que hace Banorte a un préstamo de $7 500, a un plazo de 16 meses, con una tasa de descuento simple de 1.5% mensual?

Datos
M = $7 500
n = 16 meses
d = 1.5 % mensual
d = 0.015 mensual
Incógnita: *D*

$$D = Mnd = 7500(16)(0.015) = \$1800$$

CD3.47
Un banco cobra el 26% de interés por adelantado al señor Cabrera por un préstamo a corto plazo, de $10 000 del 2 de mayo al 30 de octubre del presente año. Calcular el descuento que aplica el banco al señor Cabrera.

Datos
M = $10 000
n = 181 días
T = 26% anual (es el 26% de descuento bancario)
Incógnita: *D*

$$D = Mnd = 10000(181)(0.26/360) = \$1307.22$$

CD3.48
Calcular el valor presente de $2 000 a 24% de interés simple a un plazo de 9 meses. ¿Cuál es el descuento que realizó Invemex Banco por el préstamo?

Datos
M = $2 000
n = 9 meses
T = 24% anual
i = 0.02 mensual
Incógnitas: *VP* y *D*

$$D = M - VP = 2000 - 1694.91 = \$305.09$$

Valor descontado o ganancia

CD3.49
El profesor Arriaga solicita un préstamo a Bansur de $12 000 a un plazo de 13 meses, con una tasa de descuento de 2.2% mensual.
a) ¿De cuánto es el descuento en el momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad en realidad recibe el profesor Arriaga?

Datos
M = $12 000
n = 13 meses
d = 2.2% mensual
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd = 12000(13)(0.022) = \$3432$$

La cantidad que recibe el profesor Arriaga es de:
$$C = M - D = 12000 - 3432 = \$8568$$

CD3.50
La Compañía Electrohogar S.A. solicita $3 500 000 de préstamo al banco de Sonora, a 2 años con una tasa de descuento de 12% anual.
a) Calcular el descuento.
b) ¿Qué cantidad recibe en realidad la Compañía Electrohogar S.A., por el préstamo?

Datos
M = $3 500 000
d = 12% anual
n = 2 años
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd = 3500000(2)(0.12) = \$840000$$

La cantidad recibida por la Compañía Electrohogar S.A., es de:
$$C = M - D = 3500000 - 840000 = \$2660000$$

La compañía recibe $2 660 000 en lugar de los $3 500 000 solicitados, y en 2 años tendrá que pagar $3 500 000, ya que el Banco de Sonora le aplicó un descuento comercial.

CD3.51
El administrador de la compañía papelera Gabo S.A. solicita un préstamo al banco INVURSA de $13 500 000 a un plazo de 18 meses, con una tasa de descuento de 1.2% mensual.
a) ¿De cuánto es el descuento en el momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad en realidad recibe el administrador?

Datos
M = $13 500 000
n = 18 meses
d = 1.2% mensual
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd = 13500000(18)(0.012) = \$2916000$$

La cantidad que recibe el administrador es de:
$$C = M - D = 13500000 - 2916000 = \$10584000$$

CD3.52
El banco Invursa cobra 7% de descuento bancario en préstamos a largo plazo. Juan Luis Trejo necesita $40 000, para pagarlos con intereses en 6 años. ¿Qué cantidad debe solicitar en préstamo y cuánto paga de interés?

Datos
T = 7% anual
M = $40 000
n = 6 años
Incógnitas: C e I

$$C = M(1 - nd)^{-1} = 40000[1 - (0.07)(6)]^{-1} = \$68965.52$$
$$I = M - C = 68965.52 - 40000 = \$28965.52$$

Tasa de rendimiento

CD3.53
Bansur aplica un descuento de $640 120 a la contadora Pamela Alfaro por un préstamo a 6 meses con una tasa de descuento de 19% anual, por la compra de remodelación de su despacho. ¿Cuál es la tasa de rendimiento?

a) Calculamos el monto
Datos
d = 19% anual
D = $640 120
n = 6 meses

$$M = \frac{D}{dn} = \frac{640120}{0.19(6/12)} = \frac{640120}{0.095} = \$6\,738\,105.26$$

b) Calculamos el valor descontado:

$$C = M - D$$
$$C = 6\,738\,105.26 - 640\,120$$
$$C = \$6097985.26$$

c) Se calcula el valor de la tasa de rendimiento

$$R = \frac{M - C}{Cn}$$
$$R = \frac{6\,738\,105.26 - 6\,097\,985.26}{6\,097\,985.26(6)}$$
$$R = \frac{640\,119.99}{3\,840\,719.98}$$
$$R = 0.0175$$
$$R = 1.75\% \text{ mensual}$$
$$R = 20.99\% \text{ anual}$$

CD3.54
¿Cuál es la tasa de rendimiento, si el valor descontado a los 11 meses es de $22 948, y el monto de $24 000?

Datos
M = $24 000
C = $22 948
n = 11 meses
Incógnita: R

$$R = \frac{M - C}{Cn}$$
$$R = \frac{24000 - 22948}{22948(11)}$$
$$R = \frac{1052}{252428}$$
$$R = 0.0041675$$
$$R = 0.417\% \text{ mensual}$$
$$R = 5.0\% \text{ anual}$$

CD3.55
El abogado Amando Suárez Copel solicita un préstamo por una determinada cantidad de dinero. El plazo es de 9 meses y la tasa de descuento de 19%. Calcular la tasa mensual de rendimiento

Datos
d =19%
n = 9 meses
Incógnita: R

$$R = \frac{1}{1 - nd}$$
$$R = \frac{0.19/12}{(0.19/12)(9)}$$
$$R = \frac{0.0158333}{0.8575}$$
$$R = 0.0184645$$
$$R = 1.84645\% \text{ mensual}$$
$$R = 22.157\% \text{ anual}$$

CD3.56
El Banco IXE-MEX cobra el 12% de descuento bancario en préstamos a corto plazo. ¿Qué interés simple le cobra el Banco IXE-MEX, a la señora Ana Lucía Vega por un préstamo de $14 000 a un plazo de 6 meses?

Datos
$d = 12\%$
$n = 6$ meses
Incógnita: R

$$R = \frac{1}{1 - nd}$$
$$R = \frac{0.12/12}{(0.12/12)(6)}$$
$$R = \frac{0.01}{0.94}$$
$$R = 0.01064$$

Solución alternativa:

$$M = \frac{C}{1 - dn}$$
$$M = \frac{14000}{1-(0.12)(6/12)}$$
$$M = \frac{14000}{0.94}$$
$$M = \$14893.61$$
$$I = M - C$$
$$I = 14893.61 - 14000$$
$$I = \$893.61$$
$$R = \frac{I}{Cn}$$
$$R = \frac{893.61}{14000(6)}$$
$$R = 0.010638 \cong 0.01064$$

Valor de vencimiento

CD3.57
El doctor Jerry Alfaro descontó en el banco un pagaré por el cual recibió la cantidad de $19 167, a una tasa de descuento de 20% anual. El vencimiento del pagaré fue 6 meses después de su descuento. ¿Cuál sería el valor del documento en la fecha de su vencimiento?

a) Calculamos el descuento
$C = \$19\,167$
$n = 6$ meses
$d = 20\%$ anual
$d = 0.20/12 = 0.0166$

$$D = \frac{Cnd}{1 - dn}$$
$$D = \frac{(19\,167)(6)(0.01666)}{1-(6)(0.0166)}$$
$$D = \frac{1916.7}{0.9}$$
$$D = \$21472.53$$

b) Calcular el valor del monto
$$M = C + D = 19167 + 2129.66 = \$21296.66$$

CD3.58
Encontrar el valor de un pagaré si 6 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de \$19 540, a una tasa de descuento de 18% anual.

Datos
C = \$19 540
n = 6 meses
d = 18% anual
d = 0.015 mensual

$$M = \frac{C}{1-nd}$$
$$M = \frac{19\,540}{1-(6)(0.015)}$$
$$M = \frac{19\,540}{0.91}$$
$$M = \$21\,472.53$$

CD3.59
Calcular el valor de un pagaré, si 8 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de \$8 450, a una tasa de descuento de 20% anual.

Datos
C = \$8 450
n = 8 meses
d = 20% anual
d = 0.016666 mensual

$$M = \frac{C}{1-nd}$$
$$M = \frac{8\,450}{1-(8)(0.016666)}$$
$$M = \frac{8\,450}{0.866}$$
$$M = \$9\,750$$

CD3.60
La señora Lucia Vega solicita un préstamo a un banco y éste le entrega la cantidad de \$10 000, para pagar en 13 meses, a una tasa de descuento de 22% anual. ¿Qué cantidad debió solicitar como préstamo?

Datos
C = \$10 000
n = 13 meses
d = 22% anual
d = 0.01833 mensual

$$M = \frac{C}{1-nd}$$
$$M = \frac{10\,000}{1-(13)(0.01833)}$$
$$M = \frac{10\,000}{0.76166}$$
$$M = \$13129.10$$

CD3.61
El señor Duran solicita un préstamo al banco BANCA y éste le entrega la cantidad de \$20 000, para pagar en 12 meses, a una tasa de descuento de 23% anual. ¿Qué cantidad debió solicitar como préstamo?

Datos
C = \$20 000
n = 12 meses
d = 23% anual
d = 0.019166 mensual

$$M = \frac{C}{1-nd}$$
$$M = \frac{20\,000}{1-(12)(0.019166)}$$
$$M = \frac{20\,000}{0.77}$$
$$M = \$25\,974.03$$

CD3.62
El profesor de matemáticas descontó en el banco un pagaré por el cual recibió la cantidad de $16 766, a una tasa de descuento de 23% anual. El vencimiento del pagaré es 6 meses después de su descuento. ¿Cuál sería el valor del documento en la fecha de su vencimiento?

Primero calculamos el descuento

C = $16 766
d = 23% anual
d = 0.23/12= 0.019166
n = 6 meses
Incógnita: D

$$D=\frac{Cnd}{1-dn}$$
$$D=\frac{(16\,766)(6)(0.019166)}{1-(6)(0.019166)}$$
$$D=\$2\,178.63$$

Ahora se calcula el valor del monto
$$M=C+D$$
$$M=16766.00+2177.77$$
$$M=\$18\ 944.63$$

CD3.63
Encontrar el valor de un pagaré, si 6 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $9 540, a una tasa de descuento de 20% anual.

Datos
C = $9 540
n = 6 meses
d = 20% anual
d = 0.016667 mensual
Incógnita: M

$$C=M(1-nd)$$

CD3.63 cont.
Despejando M de la ecuación anterior se obtiene:
$$M=\frac{C}{1-nd}$$
$$M=\frac{9\,540}{1-(6)(0.016667)}=\$10\,600$$

CD3.64
La publicista Antonia Villagrán solicita un préstamo a un banco y éste le entrega la cantidad de $8 000, para pagar en 12 meses, a una tasa de descuento de 23% anual. ¿Qué cantidad debió solicitar como préstamo?

Datos
C = $8 000
n = 12 meses
d = 23% anual
d = 0.23/12 = 0.019166

$$M=\frac{C}{1-nd}=\frac{8000}{1-(12)(0.019166)}=\$10389.61$$

Tasa de descuento

CD3.65
El dueño de la tintorería De Héctor vendió a un banco un pagaré 3 meses antes de su vencimiento, con valor nominal de $18 355 y recibió del banco la cantidad de $16 835. Encontrar la tasa de descuento.

Datos
C = $16 835
M = $18 355
n = 3 meses

$$D=M-C=18355-16835=\$1\,520$$
$$d=\frac{D}{Mn}=\frac{1\,520}{(18\,355)(3)}=\frac{1\,520}{55\,065}=0.0276$$
$$d=2.76\%\text{ mensual}$$
$$d=33.12\%\text{ anual}$$

CD3.66
El dueño de la panificadora Trigo vendió a un banco un pagaré 6 meses antes de su vencimiento, con valor nominal de $19 355 y recibió del banco la cantidad de $17 855. Encontrar la tasa de descuento.

Datos
C = $17 855
M = $19 355
n = 6 meses

$$D = M - C = 19355 - 17855 = \$1500$$

$$d = \frac{D}{Mn} = \frac{1\,500}{(19355)(6)} = \frac{1500}{116\,130} = 0.0129$$

$$d = 1.29\% \text{ mensual}$$

$$d = 15.5\% \text{ anual}$$

CD3.67
El señor Chavarría firmó un pagaré el primero de diciembre del año pasado por la cantidad de $200 000, con vencimiento en agosto de este año. Como el descuento es comercial, el banco le descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $21 240.50. ¿Cuál es la tasa de descuento?

Datos
M = $200 000
D = $21 240.50
n = 8 meses
Incógnita: d

$$d = \frac{D}{Mn} = \frac{21240.50}{(200000)(8)} = 0.0118$$

$$d = 1.18\% \text{ mensual}$$

$$d = 14.16\ \% \text{ anual}$$

CD3.68
Encontrar la tasa de rendimiento de un préstamo solicitado por el administrador. Adrián Salvatorio, a pagar en 6 meses, con una tasa de descuento de 18% anual.

Datos
d = 18% anual
d = 0.18/12= 0.015 mensual
n = 6 meses

$$R = \frac{d}{1 - dn} = \frac{(0.015)}{1-(0.015)(6)} = 0.01648$$

$$R = 1.648\% \text{ mensual}$$

$$R = 19.78\% \text{ anual}$$

CD3.69
Un banco descuenta un pagaré de $55 000, con vencimiento en 7 meses y una tasa de descuento de 22%. ¿Qué tasa de rendimiento obtiene en realidad el banco?

Datos
d = 22% anual
n = 7 meses

$$R = \frac{d}{1 - dn} = \frac{(0.22/12)}{1-(0.22/12)(7)} = 0.02103$$

$$R = 2.103\% \text{ mensual}$$

$$R = 25.23\% \text{ anual}$$

CD3.70
Un banco del Bajío descuenta un pagaré de $150 000, con vencimiento en 9 meses y una tasa de descuento de 24%. ¿Qué tasa de rendimiento obtiene en realidad el banco?

Datos
d = 24% anual
n = 9 meses



CD3.70 cont.

$$R=\frac{d}{1-dn}=\frac{(0.24/12)}{1-(0.24/12)(9)}=0.02439$$

$R=2.439\%$ mensual

$R=29.27\ \%$ anual

Plazo

CD3.71

La compañía Londres S. A. descuenta un pagaré por el cual recibe $28 879, a una tasa de descuento del 30% anual. ¿Cuánto tiempo falta para el vencimiento del pagaré, si éste tiene valor nominal de $70 000?

Datos
$M=\$70\ 000$
$C=\$28\ 879$
$d=30\%$ anual

$$D=M-C=70000-28879=\$41\,121$$

$$n=\frac{D}{Md}=\frac{41121.00}{70000(0.30)}=1.95814$$

Plazo = 1 año, 11 meses y 15 días

CD3.72

La casa de ropa Adrianos descuenta un pagaré por el cual recibe $29 887, a una tasa de descuento del 26% anual. ¿Cuánto tiempo falta para el vencimiento del pagaré si éste tiene valor nominal de $60 000?

Datos
$M=\$60\ 000$
$C=\$29\ 887$
$d=26\%$ anual

$$D=M-C=60000-29887=\$30113$$

$$n=\frac{D}{Md}=\frac{30\,113}{60000(0.26)}=1.93$$

Plazo = 1 año, 11 meses y 5 días

CD3.73

Encontrar la fecha en que se descontó un pagaré de $34 000 con vencimiento el 12 de julio del presente año. Como el descuento es comercial el banco descontó en el momento de entregar el préstamo la cantidad de $3 670, con una tasa de descuento del 26% anual.

Datos
$M=\$34\ 000$
$D=\$3\ 670$
$d=26\%$ anual

$$n=\frac{D}{Md}=\frac{3\,670}{34\,000(0.26)}=0.4151$$

$$n=(0.4151)(360)$$

$$n=149.45\text{ días}\cong 149$$

$$n=4\text{ meses }29\text{ días}$$



Pagaré

CD3.74
Encontrar el valor descontado del siguiente pagaré a Hielo del Atlántico S. A., el 15 de julio de 2006 en un banco que ofrece una tasa de descuento del 14%.

Documento 1 de 1 Núm._____
México D.F. a 15 de Marzo de 2014 $900 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de
Hielo del Atlántico S.A. en México D.F.
el día 15 de Septiembre de 2014 la cantidad de Novecientos mil
pesos 00/100
Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción en mercancía
La suma anterior causará intereses 24% anual **hasta la fecha de vencimiento.**
En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir
48% anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Oscar Calva Montes
Domicilio Av. Pacífico 56481
Colonia Cafetalera
Ciudad México D.F. Acepto (amos)
C. P. 04836

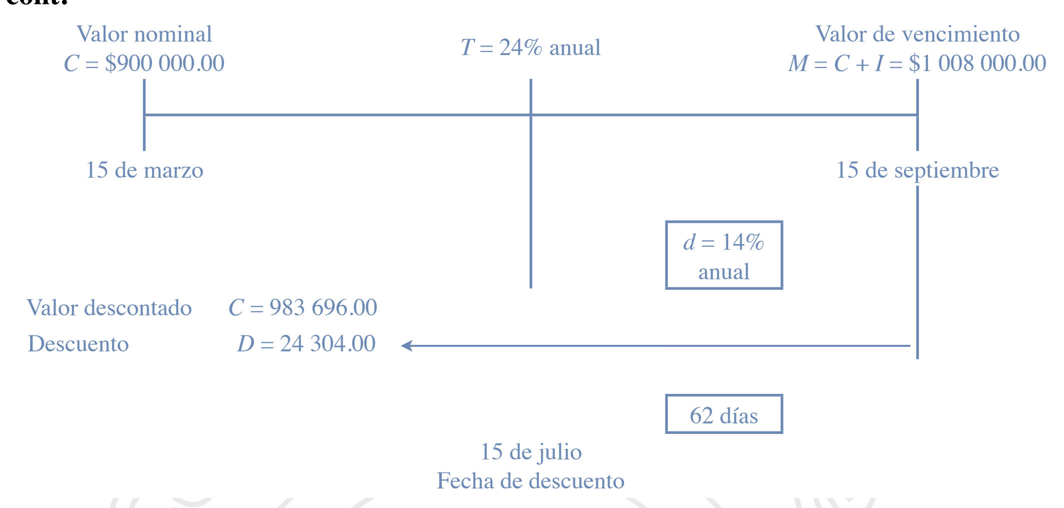
a) Calcular el valor de vencimiento del pagaré
Datos
C = \$900 000
n = 6 meses
T = 24% anual
i = 0.02
Incógnitas: I y M

$$I = Cni = 900000(6)(0.24/12) = \$108000$$
$$M = C + I = 900000 + 108000 = \$1008000$$

b) Calcular el descuento y el valor descontado (valor efectivo)
Datos
M = \$1 008 000
d = 14% anual
n = 62 días
Incógnitas: D y C

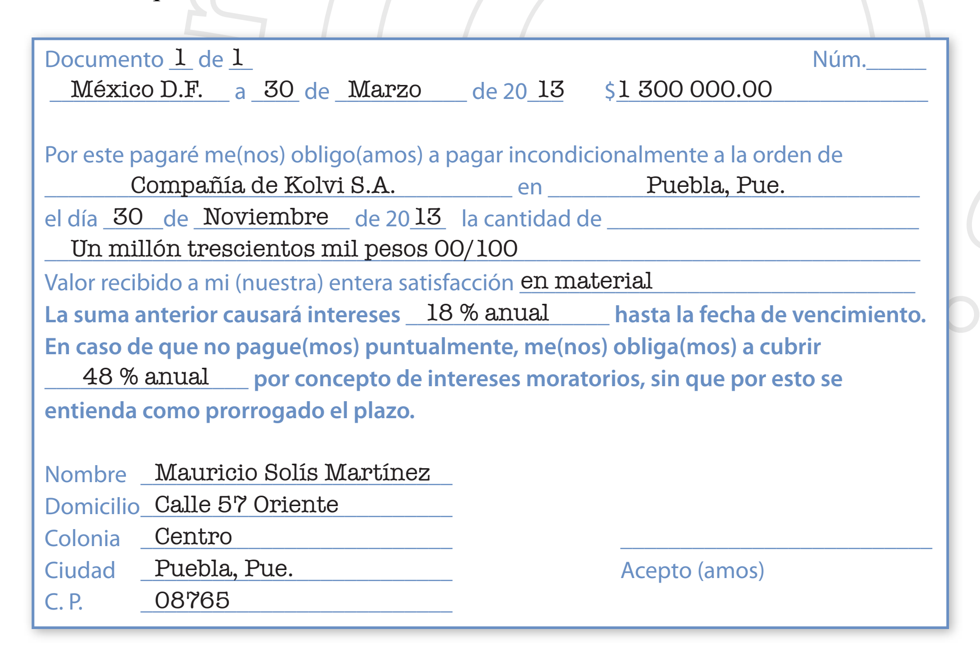
$$D = Mnd = 1008000(62/360)(0.14) = \$24304$$
$$C = M - D = 1008000 - 24304 = \$983696$$

CD3.74 cont.



CD3.75

Encontrar el valor descontado del siguiente pagaré, a la compañía Kolvi S.A., el 30 de agosto de 2006 en un banco que ofrece una tasa de descuento de 18%.



Documento 1 de 1 Núm.____

México D.F. a 30 de Marzo de 20 13 $1 300 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de Compañía de Kolvi S.A. en Puebla, Pue. el día 30 de Noviembre de 20 13 la cantidad de Un millón trescientos mil pesos 00/100

Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción en material

La suma anterior causará intereses 18 % anual **hasta la fecha de vencimiento. En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir** 48 % anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Mauricio Solís Martínez
Domicilio Calle 57 Oriente
Colonia Centro
Ciudad Puebla, Pue.
C. P. 08765

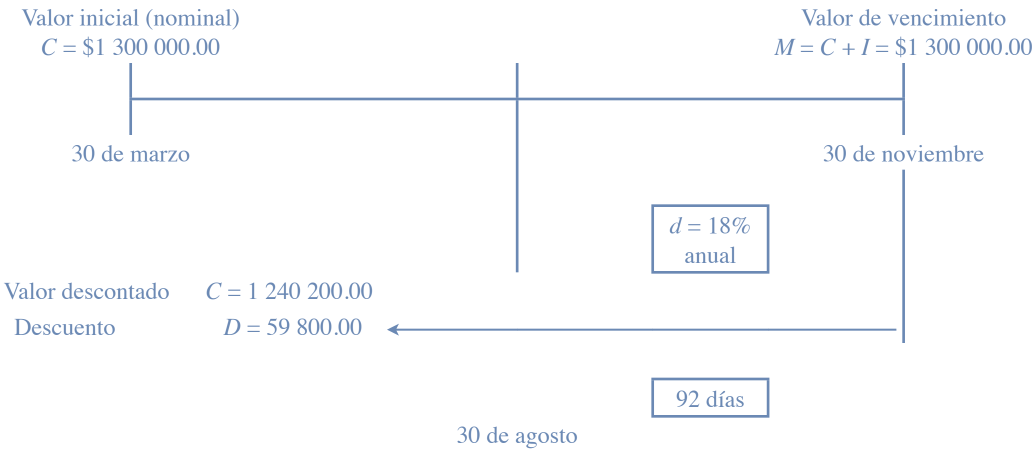
Acepto (amos)

No es necesario calcular el valor de vencimiento del pagaré, porque éste no indica la tasa de interés a pagar. Entonces se procede a calcular el descuento y el valor descontado (valor efecto), sabiendo que el valor de vencimiento es igual al valor nominal.

Datos
M = $1 300 000
d = 18% anual
n = 92 días
Incógnitas: D y C

CD3.75 cont.

$$D = Mnd = 1300000(92/360)(0.18) = \$59800$$
$$C = M - D = 1300000 - 59800 = \$1240200$$



CD3.76

El agrónomo Javier Domínguez Pedrosa firmó un pagaré a la tienda de fertilizantes Viarsa con valor de \$800 000 pagaderos a 9 meses, con una tasa de interés de 20%. ¿Cuál es el valor descontado del pagaré 2 meses antes de su vencimiento con la misma tasa de descuento?

Datos
$C = \$800\ 000$
$n = 9$ meses
$T = 20\ \%$ anual
Incógnita: M

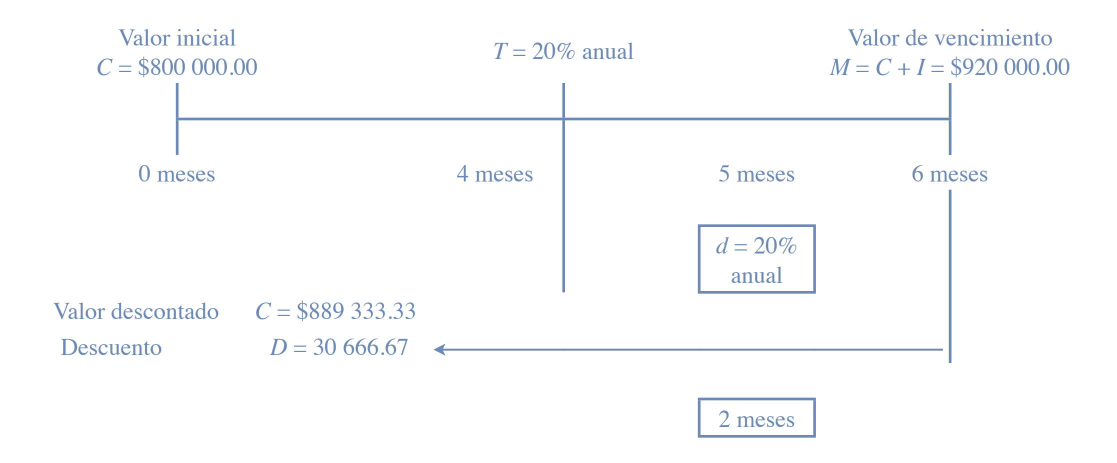
a) $M = C(1+ni) = 800000\left[1+(9/12)(0.20)\right] = \$920000$

b) Calcular el descuento y el valor descontado.

Datos
$M = \$920\ 000$
$n = 2$ meses
$d = 20\%$ anual

$$D = Mnd = 920000(2/12)(0.20) = \$30666.67$$
$$C = M - D = 920000 - 30666.67 = \$889333.33$$

CD3.76 cont.



CD3.77

Del siguiente pagaré encontrar el valor de vencimiento. Si este pagaré se liquidó 12 días después de su vencimiento, calcular el interés moratorio y la cantidad a pagar.

Documento 1 de 1 Núm._____

México D.F. a 14 de enero de 2014 $ 348 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de Sr. Juan Barreda Suarez en México D.F.

el día 26 de Noviembre de 2014 la cantidad de trescientos cuarenta y ocho mil pesos 00/100

Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción __________

La suma anterior causará intereses 20% anual hasta la fecha de vencimiento. En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir 45% anual por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.

Nombre Juan Luis Herrera Rosales
Domicilio Av. Coyoacán 56481
Colonia Árbol de Fuego
Ciudad México D.F.
C. P. 04814

Acepto (amos)

Datos
C = $348 000
n = 316 días
d = 20% anual
Incógnitas: M y Im

CD3.77 cont.

a) El valor de vencimiento del pagaré es:

$$M = 348000\left[1+\left(\frac{0.20}{360}\right)(316)\right] = \$\,409093.33$$

b) Interés moratorio

$$Im = 409\,093.33\left[\left(\frac{0.45}{360}\right)(12)\right] = \$6\,136.40$$

Cantidad a pagar = (capital + intereses ordinarios) + intereses moratorios
Cantidad a pagar = 409 093.33 + 6136.40 = $415 229.73

CD3.78
Del siguiente pagaré, calcular la cantidad que pidió prestada el señor Balboa a la señora Camargo y calcular el valor presente del documento al 20 de septiembre.

Documento 1 de 1 Núm.______
México D.F. a 14 de Febrero de 20 14 $ 1 200 000.00

Por este pagaré me(nos) obligo(amos) a pagar incondicionalmente a la orden de
la señora Sonia Camargo Dorantes en México D.F.
el día 26 de diciembre de 20 14 la cantidad de un millóm doscientos mil pesos 00/100
____

Valor recibido a mi (nuestra) entera satisfacción ______________________
La suma anterior causará intereses 25% anual **hasta la fecha de vencimiento.**
En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obliga(mos) a cubrir
48% anual **por concepto de intereses moratorios, sin que por esto se entienda como prorrogado el plazo.**

Nombre Joaquín Balbia Gaytán
Domicilio Jacaranda 81
Colonia Arboledas
Ciudad México D.F.
C. P. 04814

____
Acepto (amos)

a) Del 14 de febrero (hoy) al 26 de diciembre transcurren 315 días.

$$C = 1\,200000\left[1+\left(\frac{0.25}{360}\right)(315)\right]^{-1} = \$984615.38$$

b) Del 20 de septiembre al 26 de diciembre hay 97 días.

$$VP = 1200000\left[1+\left(\frac{0.25}{360}\right)(97)\right]^{-1} = \$\,1\,124268.05$$

Problemas complementarios Parte I

CD-I-3.1

¿Qué interés produce un capital de $76 600 a pagarse dentro de 13 semanas a una tasa de interés simple de 12% anual?

Datos
C = $76 600
T = 12% anual
n = 13 semanas
Incógnita: I

$$I = C(T/100)(n/52)$$
$$I = 76600(0.12)(13/52)$$
$$I = 76600(0.12)(0.25)$$
$$I = 76600(0.03)$$
$$I = \$2298$$

CD-I-3.2

Encontrar el interés exacto que se paga por un préstamo de $16 350, a 11.52% en 240 días.

Datos
C = $16 350
T = 11.52% anual
n = 240 días
Incógnita: Ie

$$Ie = C(T/100)(n/365)$$
$$Ie = 16350(0.1152)(240/365)$$
$$Ie = 16350(0.1152)(0.00031561)$$
$$Ie = 16350(0.07574)$$
$$Ie = \$1238.48$$

CD-I-3.3

El arquitecto Juárez recibe un préstamo de $48 750 a 2 años. Si la tasa de interés es de 1.2% bimestral, ¿cuánto pagará dentro de 2 años?

La tasa y el tiempo se expresan en forma bimestral.

Datos
C = $48 750
T = 1.2% bimestral
t = 0.012 bimestral
n = 2 años
n = 12 bimestres

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 48750\left[1+(0.012)(12)\right]$$
$$M = 48750\left[1+(0.144)\right]$$
$$M = 48750\left[1.144\right]$$
$$M = \$55770$$

CD-I-3.4

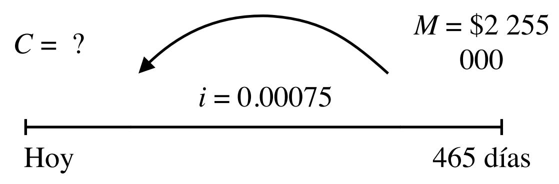
Un banco entrega al señor Juan Álvarez la cantidad de $2 255 000 por un préstamo a 1 año, 3 meses y 15 días, con una tasa de 27% de interés simple. ¿Cuál es el capital inicial del préstamo?

Datos
M = $2 255 000
T = 27% anual
i = 0.00075 diario
n = 1 año, 3 meses y 15 días
n = 360 + 90 + 15
n = 465 días
Incógnita: C

$$C = 2255000\left[1+(0.00075)(465)\right]^{-1}$$
$$C = 2255000\left[1.34875\right]^{-1}$$
$$C = 2255000(0.741427)$$
$$C = \$1671917.88$$



CD-I-3.4 cont.



CD-I-3.5

Una deuda de $8 400 se liquidó el 29 de junio de este año con un cheque cuyo importe es de $9 080. Si la tasa de interés simple es de 11.75%, ¿cuánto tiempo estuvo prestado el dinero?

$$n = \frac{\frac{M}{C} - 1}{i}$$

Datos
$C = \$8\ 400$
$M = \$9\ 080$
$T = 11.75\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{9080}{8\ 400} - 1}{0.1175} = \frac{1.0809 - 1}{0.1175} = 0.688 \text{ años}$$

$n = 8$ meses, 8 días

Como la tasa se da en forma anual, el periodo también es anual, entonces el resultado se expresa en años.

CD-I-3.6

Se descuenta al profesor Gómez un préstamo de $350 870 a un plazo de 180 días y con una tasa de descuento de 13% anual. Determinar:
a) ¿De cuánto es el descuento en el momento de recibir el préstamo?
b) ¿Qué cantidad de dinero recibe?

Datos
$M = \$350\ 870$
$n = 180$ días
$d = 13\%$ anual
$d = 0.0003611$ diario
Incógnitas: D y C

CD-I-3.6 cont.

$D = Mnd$
$D = 350870(180)(0.0003611)$
$D = 350870(0.065)$
$D = \$22806.55$

La cantidad que recibe el profesor Gómez es de:
$C = M - D$
$C = 350870 - 22806.55$
$C = \$328063.45$

CD-I-3.7

Una compañía desea descontar un documento el 30 de abril con un valor de $683 656 y con una tasa de descuento de 10% anual. Si la fecha de vencimiento es el 30 de junio de este año, ¿cuánto dinero recibirá la compañía?

Datos
$M = \$683\ 656$
$n = 2$ meses
$d = 10\%$ anual
$d = 0.10 / 12 = 0.00833$ mensual
Incógnita: C

$C = M(1 - nd)$
$C = 683656[1-(2)(0.00833)]$
$C = 683656(1-0.01666)$
$C = 683656(0.98334)$
$C = \$672266.29$

CD-I-3.8

Juan Torres recibe la cantidad de $100 000 por un préstamo a pagar en 10 meses y con una tasa de descuento de 10.5% anual. ¿Qué cantidad de dinero debió solicitar prestada?

Datos
C = $100 000
n = 10 meses
d = 10.5% anual
d = 0.15 / 12 = 0.00875 mensual
Incógnita: M

$$M = \frac{C}{1 - nd}$$

$$M = \frac{100000}{1 - (10)(0.00875)}$$

$$M = \frac{100000}{1 - 0.00875}$$

$$M = \frac{100000}{0.9125}$$

$$M = \$109589.04$$

Parte II

CD-II-3.1

Escribir en la línea si el enunciado es falso o verdadero.

a) El interés significa lo mismo que la tasa de interés FALSE
b) El capital es mayor que el monto FALSE
c) Valor descontado significa lo mismo que descuento FALSE
d) El deudor es la persona que cobra el pagaré FALSE
e) Se depositan $100 el 15 de marzo y se retira el 15 de octubre, entonces el plazo es de 199 días FALSE

Se considera año comercial por realizarse un depósito en una institución financiera (ver apéndice C).

Año comercial (365 días)

Fecha	**Día del año**
15 de marzo	73
15 de octubre	287
Total de días transcurridos	214

CD-II-3.2
Un capital de \$5 000 se duplica en 4 años con un tipo de interés simple de:

Datos
C = \$5 000
$M = 2C$
N = 4 años
Incógnita: T

$$M = C(1+ni)$$
$$2C = C(1+ni)$$
$$\frac{2C}{C} = 1+ni$$
$$2 = 1+ni$$
$$2-1 = ni$$
$$\frac{1}{n} = i$$
$$i = \frac{1}{4} = 0.25$$

CD-II-3.3
Pedro solicita un préstamo de \$38 000 a 2 años. Si la tasa de interés simple es de 3% mensual, ¿cuánto deberá pagar dentro de 2 años? La tasa y el tiempo se expresan en forma bimestral.

Datos
C = \$38 000
T = 3% mensual
t = 0.03 mensual
n = 2 años
n = 24 meses
Incógnita: M

$$M = C(1+ni)$$
$$M = 380000\left[1+(0.03)(24)\right]$$
$$M = 38000\left[1+(0.72)\right]$$
$$M = 38000[1.72]$$
$$M = \$65360$$

CD-II-3.4
Calcular el valor presente de \$30 000, pagaderos a 18 meses, con tasa de interés simple del 12%.

Datos
M = \$30 000
T = 12% anual
i = 0.01mensual
n = 18 meses
Incógnita: VP

$$VP = 30000\left[1+(0.12/12)(18)\right]^{-1}$$
$$VP = 30000\left[1+(0.01)(18)\right]^{-1}$$
$$VP = 30000(1.18)^{-1}$$
$$VP = 30000(0.8474)$$
$$VP = \$25423.73$$

CD-II-3.5
¿En cuánto tiempo se acumula un monto de \$26 500, si el capital invertido es de \$18 700 a una tasa de 6.8% anual?

Datos
C = \$18 700
M = \$26 500
T = 6.8% anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{M}{C}-1}{i}$$
$$n = \frac{\frac{26\,500}{18\,700}-1}{0.068} = \frac{1.4171-1}{0.068} = 6.134 \text{ años}$$

n = 6 años, 1 mes y 18 días



CD-II-3.6

Una compañía solicita $500 000 de préstamo a un banco, a 2 años con una tasa de descuento de 12% anual.

a) Calcular el descuento.
b) ¿Qué cantidad recibe en realidad la compañía por el préstamo?

Datos
$M = \$500\ 000$
$n = 2$ años
$d = 12\ \%$ anual
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd$$
$$D = 500000(2)(0.12)$$
$$D = 500000(0.24)$$
$$D = \$120000$$

La cantidad que recibe la compañía es de:

$$C = M - D$$
$$C = 500000 - 120000$$
$$C = \$380000$$

CD-II-3.7

¿Cuánto recibe la señora Josefina por un pagaré de $45 600, 4 meses antes de su vencimiento, con una tasa de descuento del 15% anual?

Datos
$M = \$45\ 600$
$n = 4$ meses
$d = 15\%$ anual
$$d = \frac{0.15}{12} = 0.0125 \text{ mensual}$$
Incógnita: C

CD-II-3.7 cont.

$$C = M(1 - nd)$$
$$C = 45600\left[1 - (4)(0.0125)\right]$$
$$C = 45600(1 - 0.05)$$
$$C = 45600(0.95)$$
$$C = \$43320$$

CD-II-3.8

Calcular la tasa de rendimiento, si el valor descontado a los 12 meses es de $12 948, y el monto de $15 000

Datos
$C = \$12\ 948$
$n = 12$ meses
$M = \$15\ 000$
Incógnita: R

$$R = \frac{M - C}{Cn}$$
$$R = \frac{15000 - 12\,948}{(12\,948)(12)}$$
$$R = \frac{2\,052}{155376} = 0.0132$$
$$R = 1.32\% \text{ mensual}$$

CD-II-3.9

Hallar el valor de un pagaré, si 6 meses antes de su vencimiento se descontó en un banco y se recibió por él la cantidad de $6 540, a una tasa de descuento del 18% anual.

Datos
$C = \$6\,540$
$d = 18\%$ anual
$d = 1.5\%$ mensual
$n = 6$ meses
Incógnita: M

$$M = C(1 + nd)$$
$$M = 6540\left[1 + (6)(0.015)\right]$$
$$M = 6\,540\left[1 + (0.09)\right]$$
$$M = 6540\left[1.09\right]$$
$$M = \$7128.60$$

CD-II-3.10

Una persona vendió a un banco un pagaré 3 meses antes de su vencimiento, con valor nominal de $8 355 y recibió del banco la cantidad de $6 835. Encontrar la tasa de descuento.

Datos
$M = \$8\,355$
$C = \$6\,835$
$n = 3$ meses
Incógnita: D y d

$$D = M - C$$
$$D = 8355 - 6835$$
$$D = 1520$$

CD-II-3.10 cont.

$$d = \frac{D}{Mn}$$
$$d = \frac{1520}{(8355)(3)}$$
$$d = \frac{1520}{25065}$$
$$d = 0.0606 \text{ mensual}$$
$$d = 6.06\% \text{ mensual}$$

Parte III

CD-III-3.1
Escribir en la línea si el enunciado es falso o verdadero.

a) La tasa de interés activa es la que cobran los bancos TRUE
b) La tasa de interés pasiva es la que pagan los bancos TRUE
c) El valor de vencimiento es igual al valor nominal más los intereses TRUE
d) El pagaré es un compromiso por escrito para el pago de una determinada cantidad de dinero TRUE
e) El deudor u otorgante es la persona que cobra el pagaré TRUE

CD-III-3.2
Don Pablo abre una cuenta de inversión en Bansur por la cantidad de $2 000. Después de un año recibe $2 960. Por su inversión calcula:
a) El interés
b) La tasa de interés
c) El tipo de interés

Datos
C = $2 000
M =$2 960
n = 1 año
Incógnitas: I, i y T
a)
$$I = M - C$$
$$I = 2960 - 2000$$
$$I = \$960$$
b)
$$i = \frac{I}{Cn}$$
$$i = \frac{960}{(2000)(1)}$$
$$i = 0.48 \text{ anual}$$
c)
$$T = 48\% \text{ anual}$$

CD-III-3.3
La señora Prudencia solicita a una institución financiera un préstamo de $6 500 a una tasa de interés simple de 18% con un plazo de 55 días. Calcula el interés comercial y exacto.

Datos
C = $6 500
T = 18% anual
n = 55 días
Incógnitas: Io e Ie

$$Io = C\left(\frac{T}{360}\right)(n)$$
$$Io = 6500\left(\frac{0.18}{360}\right)(55)$$
$$Io = 6500(0.0005)(55)$$
$$Io = 6500(0.0275)$$
$$Io = \$178.75$$

$$Ie = C\left(\frac{T}{365}\right)(n)$$
$$Ie = 6500\left(\frac{0.18}{365}\right)(55)$$
$$Ie = 6500(0.000493)(55)$$
$$Ie = 6500(0.02712)$$
$$Ie = \$176.28$$

CD-III-3.4
Fernando Barrales depositó en su cuenta de ahorros $8 000 el 5 de marzo y el 27 marzo lo retiró. La tasa de interés simple es de 7.7% anual. ¿Qué cantidad recibió?

Datos
$C = \$8\ 000$
$T = 7.7\%$ anual
$i = 0.000213888$
$n = 22$ días
Incógnita: M

$$M = 8000\left[1+\left(0.077/360\right)\left(22\right)\right]$$
$$M = 8000\left[1+\left(0.00021388\right)\left(22\right)\right]$$
$$M = 8000\left(1+0.004705555\right)$$
$$M = 8000.00\left(1.004705556\right)$$
$$M = \$8037.64$$

CD-III-3.5
Hallar el valor presente de $48 230 de un pagaré que vence dentro de 6 meses, si la tasa de interés simple es de 6%.

Datos
$M = \$48\ 230$
$T = 6\%$ anual
$i = 0.005$ mensual
$n = 6$ meses
Incógnita: VP

$$VP = 48230\left[1+\left(0.06/12\right)\left(6\right)\right]^{-1}$$
$$VP = 48230\left[1+\left(0.05\right)\left(6\right)\right]^{-1}$$
$$VP = 48230\left(1.03\right)^{-1}$$
$$VP = 48230\left(0.9708\right)$$
$$VP = \$46825.24$$

CD-III-3.6
¿En cuánto tiempo se acumula un monto de $35 650, si el capital invertido es de $29 780 a una tasa de 5.4% anual?

Datos
$M = \$35\ 650$
$C = \$29\ 780$
$T = 5.4\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\frac{M}{C}-1}{i}$$
$$n = \frac{\frac{35\,650}{29\,780}-1}{0.054} = \frac{1.1971-1}{0.054} = 3.65 \text{ años}$$
$n = 3$ años, 7 meses y 24 días

CD-III-3.7
El señor Porfirio solicita un préstamo de $8 000 a una institución bancaria, a un plazo de 9 meses, con una tasa de descuento de 0.85% mensual.
a) Calcular el descuento.
b) ¿Qué cantidad recibe en realidad el señor Porfirio por el préstamo?

Datos
$M = \$8\ 000$
$n = 9$ meses
$d = 0.85\ \%$ mensual
Incógnitas: D y C

$$D = Mnd$$
$$D = 8000\left(9\right)\left(0.0085\right)$$
$$D = 8000\left(0.0765\right)$$
$$D = \$612$$

La cantidad que recibe el señor Porfirio es de
$C = M - D$
$$C = M - D$$
$$C = \$7388$$



CD-III-3.8

El arquitecto Mario Aguilar adquirió una deuda de $2 000 hace 6 meses y vence dentro de 12 meses a partir de la contratación. Además hace 4 meses contrajo una nueva deuda de $8 000 a pagarse dentro de 4 meses a partir del día de hoy. Asimismo, también adquirió otra deuda hace 1 mes por $3 000 a pagarse en 6 meses. El día de hoy el acreedor acepta un pago único en efectivo equivalente a las tres deudas, a una tasa de interés de 24%. Si la fecha focal se establece el día de hoy, ¿cuál debe ser el valor del pago único para cancelar sus deudas?

$$X = 2000\left[1+(0.24)(12/12)\right]\left[1+(0.24)(6/12)\right]^{-1}$$
$$+8000\left[1+(0.24)(8/12)\right]\left[1+(0.24)(4/12)\right]^{-1}$$
$$+3000\left[1+(0.24)(6/12)\right]\left[1+(0.24)(5/12)\right]^{-1}$$
$$X = 2000[1.24][1.12]^{-1} + 8000[1.16][1.08]^{-1} + 3000[1.12][1.1]^{-1}$$
$$X = 2000[1.24][0.8928] + 8000[1.16][0.9259] + 3000[1.12][0.9091]$$
$$X = 2000[1.1071] + 8000[1.0740] + 3000[1.0182]$$
$$X = 2214.20 + 8592.00 + 3054.60$$
$$X = \$13860.80$$



GLOSARIO

Acreedor. Es la persona o razón social a la que se debe pagar el dinero que nos han prestado.

Actividad financiera. Costumbre de pagar un rédito por el uso de dinero prestado.

Capital. En términos financieros es una determinada cantidad de dinero que permite ganar más (dinero) en operaciones de préstamo, llamada esta última interés.

Cuentas de inversión. También conocidas como cuentas de ahorro. En estas cuentas las personas pueden hacer depósitos y retiros del capital en cualquier momento (con tan sólo solicitarlo) y los intereses son bajos.

Compra. Acción de adquirir algo a cambio de dinero. También se refiere a un conjunto de bienes y servicios adquiridos en el acto de compra.

Compra a crédito. Compra cuyo importe no se paga en efectivo en el momento de la adquisición, sino que en la propia entidad vendedora o una tercera entidad concede crédito por la suma debida. En bolsa es la adquisición de acciones financiada a través de créditos por una autoridad bursátil.

Compra de contado. Compra cuyo importe se paga en el momento de la adquisición.

Compra a plazos. Contrato de compraventa en el cual el vendedor entrega el bien objeto de la transacción en el momento en que ésta se produce, y el comprador puede postergar sus pagos a futuras cuotas o plazos, pudiendo efectuar uno de estos pagos en el momento de la compra.

Comprador. Persona que adquiere un bien o derecho producto de una operación de compraventa.

Compraventa. Contrato por el que uno de los contratantes (vendedor) se obliga a entregar una cosa determinada y el otro (comprador) a pagar por ella un precio determinado. Asimismo, negocio de objetos que se revenden.

Contado. Procedimiento de cobro o pago que implica la entrega del bien o servicio con contrapartida monetaria en ese mismo momento.

Contrato. Negocio jurídico bilateral por el que dos o más personas físicas o jurídicas se obligan mutuamente a dar, hacer o no hacer algo, surgiendo entre ellas una relación obligatoria.

Crédito. Reputación, fama, prestigio que tiene una persona respecto al cumplimiento de sus obligaciones financieras.

Crédito a clientes. Cantidad que los clientes de una empresa le adeudan en función de los suministros que reciben.

Debe..Adeudar, estar en deuda con otra persona, estar obligado a cumplir una obligación o realizar un pago.

Demora. Retraso en el cumplimiento de una obligación de pago de una deuda, desde el momento en que ésta venció.

Depósito a plazo. Es el dinero depositado en una cuenta bancaria por la persona o razón social; su retiro es en una sola fecha determinada, de común acuerdo por ambas partes.

Descuento. Descuento concedido por las empresas a sus clientes por diversas causas: por pronto pago, por volumen de venta, etc.

Descuento en precios. Reducción en el precio de venta de un producto o servicio por motivos muy diversos: campañas de promoción, ferias, rebajas



estacionales, fidelidad del comprador, liquidación de existencias.

Descuento financiero. Operación financiera realizada por las entidades de crédito. Consistente en abonar al prestatario el importe, con rebaja de intereses, de una letra de cambio u otro mercantil antes de la fecha de su vencimiento.

Descuento por pronto pago. Descuento concedido por pagar las mercancías adquiridas al contado o en un plazo menor al establecido en la transacción comercial. Se trata de un porcentaje sobre las ventas que compensan el menor riesgo de insolvencia y la inmediata obtención de liquidez por parte de la empresa. Cuando se trata de descuento sobre compras por pronto pago, se refiere a una modalidad de descuento de proveedores en el que es la empresa la que reduce la cantidad a pagar a sus proveedores por realizar el pago dentro de unos días determinados por estos. Estos descuentos se registran en las cuentas de pérdidas y ganancias bajo el epígrafe de ingresos financieros.

Descuento por volumen de compra. Descuento concedido a la empresa cuando su volumen de compras con un determinado proveedor en un periodo, excede de una cierta cuantía, independientemente del tamaño de los pedidos que haya ido realizando con anterioridad. Estos descuentos se registran en la cuenta de pérdidas y ganancias como un menor importe de la compra que los origina.

Descuento por volumen de venta. Descuento que la empresa concede a sus clientes cuando su volumen de ventas con ellos en un periodo determinado supera una cierta cuantía.

Descuento sobre compras. Descuento concedido a las empresas por sus proveedores por diversas causas: volumen de compras, por pronto pago, etc.

Deuda. Obligación que se ha contraído con un tercero y que se ha de satisfacer. En general, es una obligación de pagar cierta cantidad de dinero.

Deudor. Es la persona o razón social que solicita un dinero prestado y se compromete a pagarlo posteriormente, extendiendo para ello un pagaré.

Dinero. Todo aquello aceptado como medio de pago o medición del valor. Las monedas y billetes de circulación son la forma final adoptadas por las economías como dinero. Es la suma de moneda circulante.

Dinero circulante. Dinero en efectivo, es decir, tesorería que la empresa en un momento determinado tiene como consecuencia de su funcionamiento. Una gestión eficiente de tesorería que maximice su rentabilidad evitando fondos ociosos incrementará el valor de la empresa.

Dinero de plástico. Tarjetas (de crédito, débito, de prepago, etc.) que se utilizan como medio de pago sustituyendo al dinero.

Dinero en circulación. Suma del efectivo en manos del público compuesto de billetes y moneda metálica de curso legal más los depósitos de todo tipo en el sistema bancario.

Empeñar. Entregar algo en prenda como garantía del pago de una deuda.

Empresa. Unidad económica de producción y decisión que, mediante la organización y coordinación de una serie de factores (capital y trabajo), persigue obtener un beneficio produciendo y comercializando productos o prestando servicios en el mercado.

Fábrica. Recinto en el que se instalan máquinas y otro tipo de equipos conjunta y ordenadamente para producción en masa de un determinado producto u objeto o para la transformación industrial de una fuente de energía.

Fabricar. Producir bienes o servicios mediante la transformación de materias primas o productos intermedios, valiéndose de una maquinaria y organización determinadas, de unos sistemas respectivos y haciéndolo en gran volumen.



Factura. Documento o recibo entregado por el vendedor al comprador como prueba de que éste ha adquirido una mercancía determinada o recibo de un servicio a un precio dado, y que representa, por tanto, el derecho de cobro a favor del vendedor. En la factura se especifican datos personales de ambos, las características de los productos, así como la fecha y el precio de compra.

Moneda en circulación. Son las monedas constantes y sonantes (aleaciones de metales). También a los billetes se les llama papel moneda.

Rédito. Renta de un capital.

Tanto por uno. Es el rendimiento que produce una moneda.

Tasa. También llamada tipo de interés o tanto por ciento, es el rendimiento que producen 100 unidades de moneda en una unidad de tiempo.

Tiempo. Es el número de periodos (tiempo predeterminado) que dura el préstamo de un capital.

En el país las tasas de interés que se utilizan en las operaciones comerciales y financieras no permanecen constantes por periodos grandes, por lo que es necesario fijar tasas de referencia. Las tasas de referencia más utilizadas son la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE), el Costo Porcentual Promedio de Capitalización (CPP), el Costo de Capitalización a Plazo (CCP) y la tasa de los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES).

• **Tasa de interés activas**. Son las tasas que los bancos *cobran* por los diferentes tipos de crédito a los usuarios de éstos.

• **Tasa de interés pasivas**. Son las tasas de interés que los bancos *pagan* a los ahorradores e inversionistas.

•**Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE)**. Es el punto de equilibrio entre las tasas de interés pasivas y activas. Se obtienen a partir de la información que proporciona diariamente al Banco de México (BANXICO) de las diferentes instituciones bancarias del país (por lo menos seis), a las 12:00 horas de la ciudad de México. Las tasas son precios reales que los bancos están dispuestos a pedir prestado o prestar a BANXICO. Existen diferentes plazos de la TIIE, el más usual es de 28 días.

•**Costo Porcentual Promedio de Capitalización (CPP)**. Mide el costo al cual se fondean los bancos para cubrir sus pasivos. El Banco de México es el encargado de calcularlo y publicarlo el día 20 de cada mes en el *Diario Oficial de la Federación*.

•**Costo de Capitalización a Plazo (CCP)**. Es la estimación mensual del costo de capitalización a plazo por concepto de la tasa de interés de los pasivos a plazo en la moneda nacional a cargo de la banca múltiple y éste se utiliza para la tasa de interés de créditos en pesos. El Banco de México es el encargado de calcularlo y publicarlo los días 21 y 25 de cada mes en el *Diario Oficial de la Federación*.

•**Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES)**. Son instrumentos financieros de inversión cuya tasa de interés tiene un plazo de 28, 90 o 180 días y por lo regular, dicha tasa se utiliza como tasa de referencia.



3.1
$7.50

3.2
$367 500

3.3
a) $530.83
b) $523.56

3.4
2.83% mensual

3.5
1.9% mensual

3.6
$3 220

3.7
$2 537 333.20

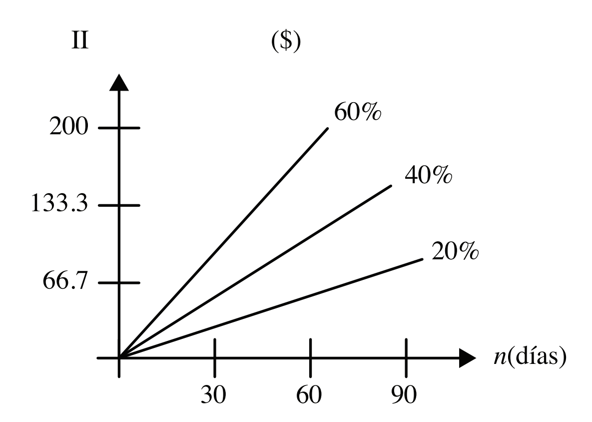
3.8
$9 195.40

3.9
$27 743

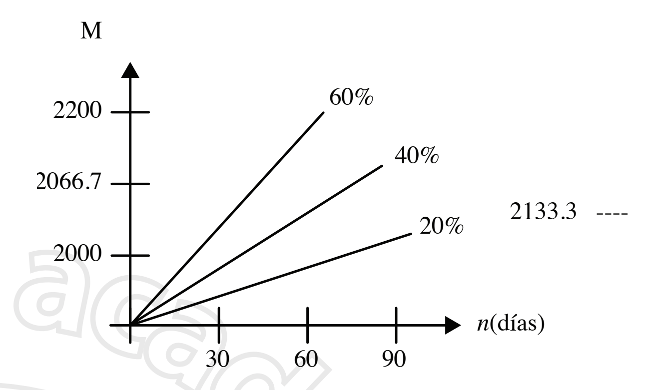
3.10
10 años

3.11
2 años, 9 meses y 10 días

3.12



3.13



2133.3 ----

3.14
$2 663 175

3.15
a) $ 284.93
b) $ 288.89
c) $ 280.55
d) $ 284.89

3.1
a) 335 días
b) 324 días

3.17
a) 176 días
c) 175 días

3.18
$425

3.19
$5 138

3.20
$14 356.21

3.21
$3 942

3.22
I = $1 440
M = $13 440



3.23
$22 720

3.24
$100 329.00

3.25
$1 200

3.26
$161.87

3.27
$1 208.05

3.28
$5 219.35

3.29
$13 200

3.30
$2 994.12

3.31
$153.57

3.32
$12 568

3.33
$697.66

3.34
a) $14 000
b) $11 000

3.35
$690

3.36
$543 630.47

3.37
$191 081.25

3.38
33.918% anual

3.39
76% anual

3.40
$21 686

3.41
$4 695.65

3.42
72.22% anual

3.43
25% anual

3.44
2 meses y 29 días

3.45
1 mes y 18 días

3.46
$1 912.50

3.47
El señor José Antonio Solís Díaz es el deudor y el señor Armando González Carrasco es el acreedor o beneficiario del pagaré. El valor nominal del documento es por $500 000. El 14 de febrero de 2007 es la fecha en que se expidió el documento y el 26 de diciembre de 2007 es la fecha de vencimiento. El plazo es de 315 días.

3.48
$631 250

3.49
Interés moratorio = $8 000,
Cantidad a pagar = $639 250

3.50
$33 312 y $33 438.34



3.51
1.7195% mensual

3.52
10.09% mensual

3.53
28.27%

3.54
$996.29

3.55
10%

3.56
45 días

3.57
$349.80

3.58
$1 830

3.59
$601.40





GLOSARIO

Acreedor. Es la persona o razón social a la que se debe pagar el dinero que nos han prestado.

Actividad financiera. Costumbre de pagar un rédito por el uso de dinero prestado.

Capital. En términos financieros es una determinada cantidad de dinero que permite ganar más (dinero) en operaciones de préstamo, llamada esta última interés.

Cuentas de inversión. También conocidas como cuentas de ahorro. En estas cuentas las personas pueden hacer depósitos y retiros del capital en cualquier momento (con tan sólo solicitarlo) y los intereses son bajos.

Compra. Acción de adquirir algo a cambio de dinero. También se refiere a un conjunto de bienes y servicios adquiridos en el acto de compra.

Compra a crédito. Compra cuyo importe no se paga en efectivo en el momento de la adquisición, sino que en la propia entidad vendedora o una tercera entidad concede crédito por la suma debida. En bolsa es la adquisición de acciones financiada a través de créditos por una autoridad bursátil.

Compra de contado. Compra cuyo importe se paga en el momento de la adquisición.

Compra a plazos. Contrato de compraventa en el cual el vendedor entrega el bien objeto de la transacción en el momento en que ésta se produce, y el comprador puede postergar sus pagos a futuras cuotas o plazos, pudiendo efectuar uno de estos pagos en el momento de la compra.

Comprador. Persona que adquiere un bien o derecho producto de una operación de compraventa.

Compraventa. Contrato por el que uno de los contratantes (vendedor) se obliga a entregar una cosa determinada y el otro (comprador) a pagar por ella un precio determinado. Asimismo, negocio de objetos que se revenden.

Contado. Procedimiento de cobro o pago que implica la entrega del bien o servicio con contrapartida monetaria en ese mismo momento.

Contrato. Negocio jurídico bilateral por el que dos o más personas físicas o jurídicas se obligan mutuamente a dar, hacer o no hacer algo, surgiendo entre ellas una relación obligatoria.

Crédito. Reputación, fama, prestigio que tiene una persona respecto al cumplimiento de sus obligaciones financieras.

Crédito a clientes. Cantidad que los clientes de una empresa le adeudan en función de los suministros que reciben.

Debe..Adeudar, estar en deuda con otra persona, estar obligado a cumplir una obligación o realizar un pago.

Demora. Retraso en el cumplimiento de una obligación de pago de una deuda, desde el momento en que ésta venció.

Depósito a plazo. Es el dinero depositado en una cuenta bancaria por la persona o razón social; su retiro es en una sola fecha determinada, de común acuerdo por ambas partes.

Descuento. Descuento concedido por las empresas a sus clientes por diversas causas: por pronto pago, por volumen de venta, etc.

Descuento en precios. Reducción en el precio de venta de un producto o servicio por motivos muy diversos: campañas de promoción, ferias, rebajas

estacionales, fidelidad del comprador, liquidación de existencias.

Descuento financiero. Operación financiera realizada por las entidades de crédito. Consistente en abonar al prestatario el importe, con rebaja de intereses, de una letra de cambio u otro mercantil antes de la fecha de su vencimiento.

Descuento por pronto pago. Descuento concedido por pagar las mercancías adquiridas al contado o en un plazo menor al establecido en la transacción comercial. Se trata de un porcentaje sobre las ventas que compensan el menor riesgo de insolvencia y la inmediata obtención de liquidez por parte de la empresa. Cuando se trata de descuento sobre compras por pronto pago, se refiere a una modalidad de descuento de proveedores en el que es la empresa la que reduce la cantidad a pagar a sus proveedores por realizar el pago dentro de unos días determinados por estos. Estos descuentos se registran en las cuentas de pérdidas y ganancias bajo el epígrafe de ingresos financieros.

Descuento por volumen de compra. Descuento concedido a la empresa cuando su volumen de compras con un determinado proveedor en un periodo, excede de una cierta cuantía, independientemente del tamaño de los pedidos que haya ido realizando con anterioridad. Estos descuentos se registran en la cuenta de pérdidas y ganancias como un menor importe de la compra que los origina.

Descuento por volumen de venta. Descuento que la empresa concede a sus clientes cuando su volumen de ventas con ellos en un periodo determinado supera una cierta cuantía.

Descuento sobre compras. Descuento concedido a las empresas por sus proveedores por diversas causas: volumen de compras, por pronto pago, etc.

Deuda. Obligación que se ha contraído con un tercero y que se ha de satisfacer. En general, es una obligación de pagar cierta cantidad de dinero.

Deudor. Es la persona o razón social que solicita un dinero prestado y se compromete a pagarlo posteriormente, extendiendo para ello un pagaré.

Dinero. Todo aquello aceptado como medio de pago o medición del valor. Las monedas y billetes de circulación son la forma final adoptadas por las economías como dinero. Es la suma de moneda circulante.

Dinero circulante. Dinero en efectivo, es decir, tesorería que la empresa en un momento determinado tiene como consecuencia de su funcionamiento. Una gestión eficiente de tesorería que maximice su rentabilidad evitando fondos ociosos incrementará el valor de la empresa.

Dinero de plástico. Tarjetas (de crédito, débito, de prepago, etc.) que se utilizan como medio de pago sustituyendo al dinero.

Dinero en circulación. Suma del efectivo en manos del público compuesto de billetes y moneda metálica de curso legal más los depósitos de todo tipo en el sistema bancario.

Empeñar. Entregar algo en prenda como garantía del pago de una deuda.

Empresa. Unidad económica de producción y decisión que, mediante la organización y coordinación de una serie de factores (capital y trabajo), persigue obtener un beneficio produciendo y comercializando productos o prestando servicios en el mercado.

Fábrica. Recinto en el que se instalan máquinas y otro tipo de equipos conjunta y ordenadamente para producción en masa de un determinado producto u objeto o para la transformación industrial de una fuente de energía.

Fabricar. Producir bienes o servicios mediante la transformación de materias primas o productos intermedios, valiéndose de una maquinaria y organización determinadas, de unos sistemas respectivos y haciéndolo en gran volumen.

Factura. Documento o recibo entregado por el vendedor al comprador como prueba de que éste ha adquirido una mercancía determinada o recibo de un servicio a un precio dado, y que representa, por tanto, el derecho de cobro a favor del vendedor. En la factura se especifican datos personales de ambos, las características de los productos, así como la fecha y el precio de compra.

Moneda en circulación. Son las monedas constantes y sonantes (aleaciones de metales). También a los billetes se les llama papel moneda.

Rédito. Renta de un capital.

Tanto por uno. Es el rendimiento que produce una moneda.

Tasa. También llamada tipo de interés o tanto por ciento, es el rendimiento que producen 100 unidades de moneda en una unidad de tiempo.

Tiempo. Es el número de periodos (tiempo predeterminado) que dura el préstamo de un capital.

En el país las tasas de interés que se utilizan en las operaciones comerciales y financieras no permanecen constantes por periodos grandes, por lo que es necesario fijar tasas de referencia. Las tasas de referencia más utilizadas son la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE), el Costo Porcentual Promedio de Capitalización (CPP), el Costo de Capitalización a Plazo (CCP) y la tasa de los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES).

• **Tasa de interés activas**. Son las tasas que los bancos *cobran* por los diferentes tipos de crédito a los usuarios de éstos.

• **Tasa de interés pasivas**. Son las tasas de interés que los bancos *pagan* a los ahorradores e inversionistas.

•**Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE)**. Es el punto de equilibrio entre las tasas de interés pasivas y activas. Se obtienen a partir de la información que proporciona diariamente al Banco de México (BANXICO) de las diferentes instituciones bancarias del país (por lo menos seis), a las 12:00 horas de la ciudad de México. Las tasas son precios reales que los bancos están dispuestos a pedir prestado o prestar a BANXICO. Existen diferentes plazos de la TIIE, el más usual es de 28 días.

•**Costo Porcentual Promedio de Capitalización (CPP)**. Mide el costo al cual se fondean los bancos para cubrir sus pasivos. El Banco de México es el encargado de calcularlo y publicarlo el día 20 de cada mes en el *Diario Oficial de la Federación*.

•**Costo de Capitalización a Plazo (CCP)**. Es la estimación mensual del costo de capitalización a plazo por concepto de la tasa de interés de los pasivos a plazo en la moneda nacional a cargo de la banca múltiple y éste se utiliza para la tasa de interés de créditos en pesos. El Banco de México es el encargado de calcularlo y publicarlo los días 21 y 25 de cada mes en el *Diario Oficial de la Federación*.

•**Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES)**. Son instrumentos financieros de inversión cuya tasa de interés tiene un plazo de 28, 90 o 180 días y por lo regular, dicha tasa se utiliza como tasa de referencia.



3.1
$7.50

3.2
$367 500

3.3
a) $530.83
b) $523.56

3.4
2.83% mensual

3.5
1.9% mensual

3.6
$3 220

3.7
$2 537 333.20

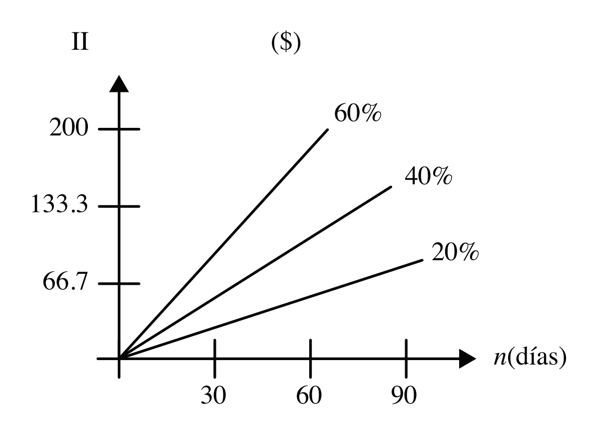
3.8
$9 195.40

3.9
$27 743

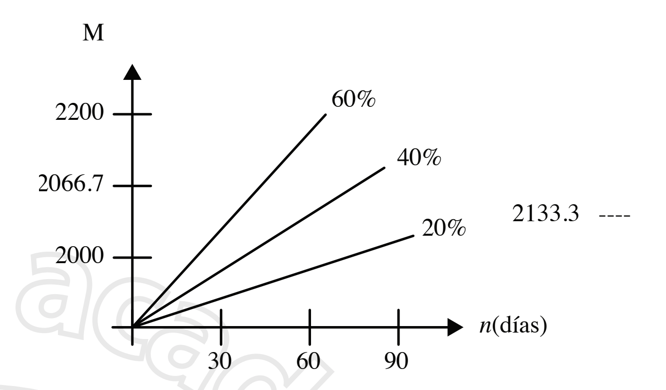
3.10
10 años

3.11
2 años, 9 meses y 10 días

3.12



3.13



2133.3 ----

3.14
$2 663 175

3.15
a) $ 284.93
b) $ 288.89
c) $ 280.55
d) $ 284.89

3.1
a) 335 días
b) 324 días

3.17
a) 176 días
c) 175 días

3.18
$425

3.19
$5 138

3.20
$14 356.21

3.21
$3 942

3.22
I = $1 440
M = $13 440



3.23
$22 720

3.24
$100 329.00

3.25
$1 200

3.26
$161.87

3.27
$1 208.05

3.28
$5 219.35

3.29
$13 200

3.30
$2 994.12

3.31
$153.57

3.32
$12 568

3.33
$697.66

3.34
a) $14 000
b) $11 000

3.35
$690

3.36
$543 630.47

3.37
$191 081.25

3.38
33.918% anual

3.39
76% anual

3.40
$21 686

3.41
$4 695.65

3.42
72.22% anual

3.43
25% anual

3.44
2 meses y 29 días

3.45
1 mes y 18 días

3.46
$1 912.50

3.47
El señor José Antonio Solís Díaz es el deudor y el señor Armando González Carrasco es el acreedor o beneficiario del pagaré. El valor nominal del documento es por $500 000. El 14 de febrero de 2007 es la fecha en que se expidió el documento y el 26 de diciembre de 2007 es la fecha de vencimiento. El plazo es de 315 días.

3.48
$631 250

3.49
Interés moratorio = $8 000,
Cantidad a pagar = $639 250

3.50
$33 312 y $33 438.34



3.51
1.7195% mensual

3.52
10.09% mensual

3.53
28.27%

3.54
$996.29

3.55
10%

3.56
45 días

3.57
$349.80

3.58
$1 830

3.59
$601.40





A continuación se da la respuesta a algunos de los problemas propuestos.

Frecuencia de conversión

4.1
6 periodos de capitalización bimestral

4.2
12 periodos de capitalización mensual

4.3
a) 4 periodos
b) 3.45% trimestral
c) 8 periodos de capitalización

4.4
a) 2 periodos
b) 7.5% semestral
c) 6 periodos de capitalización

4.5
$7 716.00

4.6
a) $5 987.36
b) $6 091.00
c) $6 166.34

4.7
$23 485.92

4.8
$18 021.50

4.9
$31 508.28

4.10
$14 052.00

4.11
a) $20 856.44,
b) $20 861.69

4.12
a) 2 periodos
b) 7.5% semestral
c) 6 periodos de capitalización

4.13
$9 706.36

4.14
$22 766.56

4.15
$10 829.40

4.16
$134 623.12

4.17
$47 176.82

4.18
$18 665.11

4.19
$37 921.85

4.20
$12 595.65, $973.44

Calcular el valor de vencimiento del pagaré

4.21
4.488094 años

4.22
0.404192 meses

4.23
4.82222 años

4.24
a) $1.709511
b) $2.641926
c) $4.414844
d) $5.29005
e) $7.27254
f) $14.2066



4.25
$1.369912

4.26
$4.4998

4.27
$1.39957

4.28
$2.3243%

4.29
$17.462%

4.30
0.521%

4.31
14.816%

4.32
22.198%

4.33
10.947%

4.34
8.0265%

4.35
24.12%

4.36
18.81%

4.37
12.55%

4.38
9.6%

4.39
23.53%

4.40
13.84%

4.41
$3 030.10

4.42
$10 373.91

4.43
$1 257 543.54

4.44
$9 071.98

4.45
1.614431 = 8 meses y 12 días

4.46
2.967185 = 9 meses y 1 día

4.47
3.62832259 = 3 meses y 19 días

Respuesta a problemas reto

Reto 1
$p = 2$, $i = 5\%$ $m = 6$

Reto 2
$70 588.20

Reto 3
$9 712.49

Reto 4
$n = 0.3870$ (4 meses, 19días)

Reto 5
44.23%

Reto 6
22.92%



INTERÉS COMPUESTO

Objetivo

- Resolver problemas de:
  - Interés compuesto
  - Monto
  - Capital y valor presente
  - Plazo
  - Tasas equivalentes
  - Tasas efectivas
  - Tasas nominales
  - Ecuaciones de valor
  - Ecuaciones de tiempo equivalente

GRUPO EDITORIAL PATRIA

Formulario

Capitalización anual

$$M = C(1+i)^n \quad 4.1$$

$$I = Cni \quad 4.2$$

$$M = C(1+i)^n \quad 4.3$$

Capitalización fraccionaria

$$M = C\left(1+\frac{i}{p}\right)^{np} \quad 4.4$$

Cuando el periodo tiene el compone continuo (capitalización continua)

$$M = Ce^{j_\infty(n)} \quad 4.5$$

Valor actual o presente

$$C = \frac{M}{(1+i)^n} \quad 4.6$$

$$C = M(1+i)^{-n} \quad 4.7$$

$$C = M(1+i)^{-n} \quad 4.8$$

$$C = M(e)^{-(nj_\infty)} \quad 4.9$$

Tiempo

$$n = \frac{\log\left(\frac{M}{C}\right)}{p\left[\log\left(1+\frac{i}{p}\right)\right]} \quad 4.10$$

Tasa

$$i = \left[\sqrt[n]{\frac{M}{C}}\right] - 1 \quad 4.11$$

$$i = \operatorname{anti}\log\left[\frac{\log\left(\frac{M}{C}\right)}{n}\right] - 1 \quad 4.11a$$

Tasa efectiva

$$e = \left(1+\frac{i}{p}\right)^p - 1 \quad 4.12$$

Tasa nominal

$$i = \left[(1+e)^{1/p}\right] - 1 \quad 4.13$$

Inflación

$$I_1 + \lambda I_1 = I_2 \quad 4.14$$

Tasa de inflación

$$\lambda = \frac{I_2}{I_1} - 1 \quad 4.15$$

Tasa de inflación acumulada constante

$$\lambda_1 = (1+\lambda)^n - 1 \quad 4.16$$

Tasa de inflación acumulada variable

$$\lambda = (1+\lambda_1)(1+\lambda_2)\cdots(1+\lambda_n) - 1 \quad 4.17$$

Tasas de inflación por periodo

$$\lambda_1, \lambda_2, \cdots \lambda_n$$

Terminología

C	Capital inicial (valor actual)
n	Número total de periodos de capitalización
M	Monto (valor futuro)
T	Tasa de interés compuesto
e	Tasa efectiva
i	Tasa nominal
i	Interés compuesto al tanto por uno
$(1 + i)^n$	Factor de acumulación o factor de interés compuesto
P	Frecuencia de capitalización

Problemas a resolver

Frecuencia de conversión

CD4.1
¿Cuál es la frecuencia de conversión de un depósito que paga un interés del 18% capitalizable bimestralmente?

CD4.2
¿Cuál es la frecuencia de conversión de un depósito que paga un interés del 7% capitalizable mensualmente?

Periodo de capitalización

CD4.3
Si la tasa de interés es de 13.8% capitalizable trimestralmente durante 2 años determinar:
a) Frecuencia de capitalización
b) El interés por periodo
c) El número total de periodos de capitalización

CD4.4
Si la tasa de interés es de 15% capitalizable semestralmente durante 3 años determinar:
a) Frecuencia de capitalización
b) El interés por periodo
c) El número total de periodos de capitalización

Monto

CD4.5
¿Qué cantidad de dinero podrá tener Lorena García dentro de 4 años, si invierte $5 800 en Banorte y los intereses que paga son de 1.8% trimestral?

CD4.6
Encontrar el monto acumulado en 2 años, si el capital es de $3 545 y se invierte a un tipo de interés del:
a) 28% anual capitalizable semestral (ACS)
b) 28% anual capitalizable trimestral (ACT)
c) 28% anual capitalizable mensual (ACM)

CD4.7
Se desea conocer el monto acumulado, cuando el capital es de $18 000, invertido al 18% anual capitalizable bimestralmente; el plazo es de 18 meses.

CD4.8
Se invierten $15 500 durante 24 meses a una tasa de 7.56%, para comprar una computadora portátil. ¿Cuál es el valor acumulado?



CD4.9
El señor Martínez invirtió $22 000 en Bansur, por un plazo de 4 años, con un interés de 9.7% capitalizable trimestralmente. Después de 2.5 años de inversión la tasa se modificó al 8% convertible mensualmente. Encontrar el monto al final de los 4 años.

CD4.10
La bióloga Roxana Hernández obtiene un préstamo bancario por $12 500 a 1 año y con un interés de 22% capitalizable bimestralmente. Ella decide liquidarlo en forma anticipada habiendo transcurrido 6 meses y medio. ¿Cuál es la cantidad que debe pagar?

CD4.11
La socióloga Alondra Rea invierte $19 500 en Banorte a un año y medio a una tasa de interés nominal de 4.5%. ¿Qué cantidad recibe la socióloga Rea al final del plazo?
a) Con capitalización bimestral
b) Con capitalización continua

Si la tasa de interés es de 15% capitalizable semestralmente durante 3 años determinar:
1) Frecuencia de capitalización
2) El interés por periodo
3) El número total de periodos de capitalización

Valor presente

CD4.12
¿Cuál es el valor presente de $11 600 invertidos 9 meses antes, a una tasa de 24% capitalizable mensualmente?

CD4.13
¿Cuál es el valor presente de $28 000 invertidos 14 meses antes, a una tasa de 18% capitalizable bimestralmente?

CD4.14
¿Cuánto debe depositar la alumna Alejandra Martínez, si desea tener un monto de , dentro de 3 años a una tasa de interés de 10% anual capitalizable mensualmente para su fiesta de graduación?

CD4.15
El contador Alejandro Herrera desea comprar un automóvil, para ello analiza dos planes de compra. El primero es pagar de contado la cantidad de $125 000, y el segundo es pagar un anticipo de $50 000 y el saldo en dos pagarés de $45 210 cada uno a 6 y 12 meses. Si el contador invirtiera su dinero en un fondo de inversión a una tasa de 8.9% capitalizable mensualmente, ¿cuál de los dos planes le conviene? Primero se necesita trasladar todas las cantidades al mismo tiempo.

CD4.16
Calcular el valor actual de $69 572, pagaderos a un año 8 meses, a una tasa de 24% capitalizable cada tres meses.



CD4.17
Calcular el valor actual de $25 840, pagaderos a 1 año 8 meses, a una tasa de 20% capitalizable cada 3 meses.

CD4.18
Calcular el valor actual de $45 000, pagaderos a 8 meses y 13 días, a una tasa de 24.6% capitalizable mensualmente.

CD4.19
La señora Amanda García firma un pagaré por la cantidad de $11 349, a plazo de 1 año, con una tasa de interés del 1.5% mensual. La señora García está pensando en descontar el documento 5 meses antes de su vencimiento, con una tasa de 18% con capitalización mensual. ¿Cuál es el valor actual del documento a los 5 meses? Calcular el valor de vencimiento del pagaré.

Tiempo

CD4.20
¿En cuánto tiempo un capital de $700 se convierte en un monto de $1 000 a una tasa de 8% capitalizable bimestralmente?

CD4.21
Un capital de $19 870 produce intereses a una tasa de 24% capitalizable cada mes. ¿En cuánto tiempo la inversión llegará a $21 873.15?

CD4.22
¿En cuánto tiempo se triplica un capital que se invierte al 23% capitalizable mensualmente?

CD4.23
¿En cuánto tiempo reduce un peso su valor adquisitivo a la mitad si se tiene una inflación del:
a) 50%
b) 30%
c) 17%
d) 14%
e) 10%
f) 5%

CD4.24
¿En cuánto tiempo un capital de $5 700 se convierte en un monto de $7 000 a una tasa de 15% capitalizable diariamente?

CD4.25
¿Cuánto tiempo debe estar invertido un capital de $2 800, para alcanzar la cantidad de $3 999 incluyendo los intereses y si la tasa es de 8% capitalizable trimestralmente?

CD4.26
¿En cuánto tiempo un capital de $17 000 se convierte en un monto de $19 000 a una tasa de 8% capitalizable bimestralmente?

Tasas

CD4.27
El administrador Ramón Mendieta depósito en una institución financiera $600 000 y después de 3 años y 4 meses le entregarán la cantidad de $950 000 ¿Cuál es la tasa de interés bimestral que le dio la institución financiera a su inversión?

CD4.28
Una inversión de $10 000 en 10 años quintuplica su valor. Calcular la tasa anual.

CD4.29
Una inversión de $75 000 a 18 meses alcanzó un monto de $82 354.27. ¿Cuál es la tasa anual?

Tasas equivalentes

CD4.30
¿A qué tasa de interés compuesto mensual producirá el mismo monto, que a un 15% capitalizable trimestralmente?

anera trimestral.

CD4.31
Encontrar la tasa de interés convertible trimestralmente a una equivalente de 21.8% capitalizable de manera mensual.

CD4.32
Encontrar la tasa de interés convertible cuatrimestralmente a una equivalente de 10.8% capitalizable de manera mensual.

CD4.33
Encontrar la tasa de interés convertible bimestralmente a una equivalente de 8% capitalizable en forma mensual.

Tasa efectiva

CD4.34
Encontrar la tasa efectiva que corresponde a una tasa nominal de 22% capitalizable bimestralmente.

CD4.35
Encontrar la tasa efectiva que se paga por un préstamo, a una tasa de interés de 18% anual capitalizable semestralmente.

CD4.36
Encontrar la tasa efectiva que se paga por un préstamo, a una tasa de interés de 12% anual capitalizable trimestralmente.



Tasa nominal

CD4.37
Encontrar la tasa nominal bimestral equivalente a una tasa de interés efectivo de 10%.

CD4.38
¿Cuál es la tasa nominal convertible mensualmente equivalente a una tasa de 24% capitalizable trimestralmente?

Ecuación de valor

CD4.39
¿Qué cantidad debe pagarse en un trimestre para saldar una deuda de tres pagos mensuales de $1 000 dada una tasa de 12% capitalizable mensualmente?

CD4.40
La contadora Alma Robles debe pagar $3 000 dentro de 3 meses y $7 400 dentro de 6 meses. Ella acuerda con su acreedor liquidar sus deudas mediante un pago único en el quinto mes a una tasa del 26.7% convertible mensualmente. Calcular el valor del pago único.

CD4.41
Un taller textil solicitará un préstamo de $2 000 0000 dentro de 2 años a pagar en 1 año y otro de $3 500 000 dentro de 4 años. La forma de pago se realiza de la siguiente forma: el día de hoy paga $1 000 000 y posteriormente dos pagos iguales, el primero dentro de 1 año y el segundo a los 3 años con una tasa de interés de 24% capitalizable bimestralmente. ¿Cuál es el importe de cada pago?

CD4.42
Al adquirir un escritorio y tres libreros con valor de $30 000, el doctor Suárez, decide realizar dos pagos de $15 000, uno a los 6 meses y el otro al año. Los pagos se harán más los intereses de 22% anual capitalizable semestralmente. Después de 3 meses decide renegociar la deuda y acuerda pagarla en tres pagos trimestrales: el primero de $9 000, el segundo de $15 000 y el tercero por la diferencia, para este segundo caso se acordó un interés de 24% capitalizable trimestralmente. ¿Cuál es el valor del último pago?

Tiempo equivalente

CD4.43
El contador Salvador Rodríguez tiene que pagar las siguientes obligaciones de $5 000, $10 000 y $20 000 con diferentes fechas de pago de 3, 8 y 10 meses respectivamente. El contador está pensando en realizar un pago único en una fecha determinada, con una tasa del 18% capitalizable mensualmente.

CD4.44
El ingeniero Pedro Morales es un pequeño fabricante de llaveros, que requiere introducir nuevos modelos con el objetivo de aumentar las ventas de su empresa. Él decide contraer una deuda con una institución bancaria de la siguiente forma: $20 000 con vencimiento en 5 meses, $30 000 a 8 meses y $40 000 con vencimiento en 12 meses. Al empresario le interesa realizar un pago único, con una tasa de 24% capitalizable mensualmente. Encontrar el tiempo equivalente.



CD4.45
La compañía Productos agrícolas adeuda al banco $35 000 con vencimiento a 2 meses y $25 000 con vencimiento a 6 meses. La compañía desea liquidar la deuda hoy con un pago único. ¿Cuál es el tiempo equivalente suponiendo un interés de 2% mensual?

CD4.46
¿Cuál es la tasa nominal convertible en forma mensual equivalente a una tasa de 14% capitalizable trimestralmente?

Respuestas

Problemas a resolver

Frecuencia de conversión

CD4.1

¿Cuál es la frecuencia de conversión de un depósito que paga un interés del 18% capitalizable bimestralmente?

$$P = \frac{1 \text{ año}}{2 \text{ meses}} = \frac{12 \text{ meses}}{2 \text{ meses}} = 6 \text{ periodos de}$$

capitalización bimestral.

CD4.2

¿Cuál es la frecuencia de conversión de un depósito que paga un interés del 7% capitalizable mensualmente?

$$P = \frac{1 \text{ año}}{1 \text{ mes}} = \frac{12 \text{ meses}}{1 \text{ mes}} = 12 \text{ periodos de}$$

capitalización mensual.

Periodo de capitalización

CD4.3

Si la tasa de interés es de 13.8% capitalizable trimestralmente durante 2 años determinar:

a) Frecuencia de capitalización
b) El interés por periodo
c) El número total de periodos de capitalización

a)

$$P = \frac{12 \text{ meses}}{3 \text{ meses}} = 4 \text{ periodos de capitalización}$$

trimestral

b)

$$i = \frac{13.8\%}{4} = 3.45\% \text{ de interés trimestral}$$

c)

$m = (4)\,(2) = 8$ periodos de capitalización trimestral durante 2 años.

CD4.4

Si la tasa de interés es de 15% capitalizable semestralmente durante 3 años determinar:

a) Frecuencia de capitalización
b) El interés por periodo
c) El número total de periodos de capitalización

a)

$$P = \frac{12 \text{ meses}}{6 \text{ meses}} = 2 \text{ periodos de capitalización}$$

semestral

b)

$$i = \frac{15\%}{2} = 7.5\% \text{ interés semestral}$$

c)

$m = (2)\,(3) = 6$ periodos de capitalización semestral durante 3 años.

Monto

CD4.5

¿Qué cantidad de dinero podrá tener Lorena García dentro de 4 años, si invierte \$5 800 en Banorte y los intereses que paga son de 1.8% trimestral?

Datos
C = \$5 800
n = 4 años
$np = (4)\,(4) = 16$ trimestres
T = 1.8% trimestral
Incógnita: M

$$M = 5800[1+0.018]^{16}$$
$$M = 5800(1.3303)$$
$$M = \$7\,716$$

CD4.6
Encontrar el monto acumulado en 2 años, si el capital es de \$3 545 y se invierte a un tipo de interés del:
a) 28% anual capitalizable semestral (ACS)
b) 28% anual capitalizable trimestral (ACT)
c) 28% anual capitalizable mensual (ACM)

a)
Datos
$T = 28\%$ ACS
$n = 2$ años
$np = 2(2) = 4$
Incógnita: M

$$M = C\left[1+\frac{i}{p}\right]^{np}$$
$$M = 3545\left[1+\frac{0.28}{2}\right]^{2(2)}$$
$$M = 3545(1.14)^4$$
$$M = 3545(1.6889)$$
$$M = \$5987.36$$

b)
Datos
$C = \$3\,545$
$T = 28\%$ ACT
$n = 2$ años
$i/p = 0.28/4 = 0.7$
$np = 2(4) = 8$

$$M = \left[1+\frac{0.28}{4}\right]^{4(2)}$$
$$M = 3545[1.07]^8$$
$$M = 3545(1.7182)$$
$$M = \$6091$$

c)
Datos
$C = \$3\,545$
$n = 2$ años
$T = 28\%$ ACM
$np = 2(12) = 24$

$$M = \left[1+\frac{0.28}{12}\right]^{12(2)}$$
$$M = 3545[1.023333]^{24}$$
$$M = 3545[1.7394]$$
$$M = \$6166.34$$

Como se puede observar en los tres resultados anteriores, a mayor frecuencia de capitalización e igual tasa anual nominal, mayor será el interés obtenido por la inversión. En el inciso c) la conversión es mensual y tendrá mayor rendimiento que en la conversión trimestral, y la trimestral a su vez tiene mayor rendimiento que la semestral.

CD4.7
Se desea conocer el monto acumulado, cuando el capital es de \$18 000, invertido al 18% anual capitalizable bimestralmente; el plazo es de 18 meses.

Datos
$C = \$18\,000$
$T = 18\%$ ACB
$n = 18$ meses $= 1.5$ años
$np = 6(1.5) = 9$ bimestres
Incógnita: M

$$M = 18000\left[1+\frac{0.18}{6}\right]^{6(1.5)}$$
$$M = 18000(1.03)^9$$
$$M = 18000(1.30477)$$
$$M = \$23485.92$$



CD4.8
Se invierten $15 500 durante 24 meses a una tasa de 7.56%, para comprar una computadora portátil. ¿Cuál es el valor acumulado?

Datos
C = $15 500
T = 7.56% ACM
n = 24 meses
np = 2(12)
Incógnita: M

$$M = 15500\left[1+\frac{0.0756}{12}\right]^{2(12)}$$
$$M = 15500[1.0063]^{24}$$
$$M = 15500(1.16268)$$
$$M = \$18021.50$$

CD4.9
El señor Martínez invirtió $22 000 en Bansur, por un plazo de 4 años, con un interés de 9.7% capitalizable trimestralmente. Después de 2.5 años de inversión la tasa se modificó al 8% convertible mensualmente. Encontrar el monto al final de los 4 años.

a)
Datos
C = $22 000
T = 9.7% ACT
n = 2.5 años
p = 4 trimestres al año
np = (2.5 años) (4 trimestres por año) =10 trimestres
Incógnita: M

$$M_1 = 22000\left[1+\frac{0.097}{4}\right]^{10}$$
$$M_1 = 22000[1.02425]^{10}$$
$$M_1 = 22000(1.2707)$$
$$M_1 = \$27956.47$$

b)
Datos
C = $27 956.47
T = 8% ACM
n = 1.5 años
p = 12 meses/año
np = (1.5) (12) = 18 meses
Incógnita: M

$$M_2 = 27956.47\left[1+\frac{0.08}{12}\right]^{18}$$
$$M_2 = 27956.47[1.0066667]^{18}$$
$$M_2 = 27956.47(1.12705)$$
$$M_2 = \$31508.28$$

El monto final al cuarto año es de $31 508.28

CD4.10
La bióloga Roxana Hernández obtiene un préstamo bancario por $12 500 a 1 año y con un interés de 22% capitalizable bimestralmente. Ella decide liquidarlo en forma anticipada habiendo transcurrido 6 meses y medio. ¿Cuál es la cantidad que debe pagar?

Datos
C = $12 500
T = 22% ACB
n = 6 meses y medio
6.5 / 2 = 3.25 bimestres
Incógnita: M

$$M = 12500\left[1+\frac{0.22}{6}\right]^{3.25}$$
$$M = 12500(1.0366666)^{3.25}$$
$$M = 12500(1.12416)$$
$$M = \$14052$$



CD4.11

La socióloga Alondra Rea invierte $19 500 en Banorte a un año y medio a una tasa de interés nominal de 4.5%. ¿Qué cantidad recibe la socióloga Rea al final del plazo?

a) Con capitalización bimestral
b) Con capitalización continua

Si la tasa de interés es de 15% capitalizable semestralmente durante 3 años determinar:

1) Frecuencia de capitalización
2) El interés por periodo
3) El número total de periodos de capitalización

Datos
C = $19 500
T = 4.5% ACB
n = un año y medio
n = 9 bimestres
Incógnita: M

a)

$$M = 19500\left[1+\frac{0.045}{6}\right]^9$$
$$M = 19500(1.0075)^9$$
$$M = 19500(1.0696)$$
$$M = \$20856.44$$

b)

$$M = Ce^{in}$$
$$M = 19500e^{0.0045(1.5)}$$
$$M = 19500e^{0.0675}$$
$$M = 19500(1.0698)$$
$$M = \$20861.69$$

Si la tasa de interés es de 15% capitalizable semestralmente durante 3 años determinar:

1) Frecuencia de capitalización

$$P = \frac{12 \text{ meses}}{6 \text{ meses}} = 2 \text{ periodos de capitalización}$$

semestral

2) El interés por periodo

$$i = \frac{15\%}{2} = 7.5\% \text{ interés semestral}$$

3) El número total de periodos de capitalización

m = (2) (3) = 6 periodos de capitalización semestral durante 3 años.

Valor presente

CD4.12

¿Cuál es el valor presente de $11 600 invertidos 9 meses antes, a una tasa de 24% capitalizable mensualmente?

Datos
M = $11 600
n = 9 meses
T = 24% ACM
Incógnita: C

$$C = M\left(1+\frac{i}{p}\right)^{-np}$$
$$C = 11600\left(1+\frac{0.24}{12}\right)^{-9}$$
$$C = 11600(1.02)^{-9}$$
$$C = 11600(0.8367)$$
$$C = \$9706.36$$

El valor a 9 meses antes de $11 600 a esa tasa de interés es de $9 706.36



CD4.13

¿Cuál es el valor presente de $28 000 invertidos 14 meses antes, a una tasa de 18% capitalizable bimestralmente?

Datos
M = $28 000
n = 14 meses
T = 18% ACB
Incógnita: C

$$C = M\left(1+\frac{i}{p}\right)^{-np}$$

$$C = 28000\left(1+\frac{0.18}{6}\right)^{-7}$$

$$C = 28000\left(1.03\right)^{-7}$$

$$C = 28000\left(0.81309\right)$$

$$C = \$22766.56$$

El valor a 14 meses antes de $28 000 a esa tasa de interés es de $22 766.56

CD4.14

¿Cuánto debe depositar la alumna Alejandra Martínez, si desea tener un monto de , dentro de 3 años a una tasa de interés de 10% anual capitalizable mensualmente para su fiesta de graduación?

Datos
M = $14 600
n = 3 años
T = 10% ACM
Incógnita: C

$$C = M\left(1+\frac{i}{p}\right)^{-np}$$

$$C = 14600\left(1+\frac{0.10}{12}\right)^{-36}$$

$$C = 14600\left(1.0083333\right)^{-36}$$

$$C = 14600\left(0.74174\right)$$

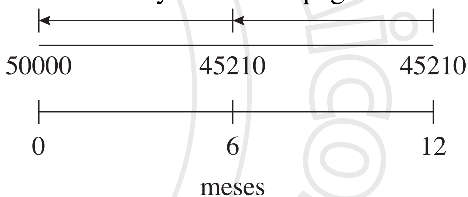
$$C = \$10829.40$$

La alumna debe depositar en una institución financiera a esa tasa de interés 3 años antes $10 829.40, para que el día de su graduación tenga la cantidad de $14 600.

CD4.15

El contador Alejandro Herrera desea comprar un automóvil, para ello analiza dos planes de compra. El primero es pagar de contado la cantidad de $125 000, y el segundo es pagar un anticipo de $50 000 y el saldo en dos pagarés de $45 210 cada uno a 6 y 12 meses. Si el contador invirtiera su dinero en un fondo de inversión a una tasa de 8.9% capitalizable mensualmente, ¿cuál de los dos planes le conviene?
Primero se necesita trasladar todas las cantidades al mismo tiempo.

Valor actual y de los dos pagarés



Valor actual de los dos pagarés

$$C_1 = 50000 + 45210\left(1+\frac{0.089}{12}\right)^{-6} + 45210\left(1+\frac{0.089}{12}\right)^{-12}$$

$$C_1 = 50000 + 45210(1.00742)^{-6} + 45210(1.00742)^{-12}$$

$$C_1 = 50000 + 45210(0.9566) + 45210(0.9152)$$

$$C_1 = \$134623.12$$

Le conviene aceptar la primera propuesta, ya que tiene un ahorro de $9 623.12 si compra ahora el automóvil.



CD4.16

Calcular el valor actual de $69 572, pagaderos a un año 8 meses, a una tasa de 24% capitalizable cada tres meses.

Datos
M = $69 572
n = 1 año 8 meses = 6.6667 trimestres
T = 24% / 4 = 6% trimestral
i = 0.06 trimestral

Número de trimestres:
1 trimestre 3 meses
X 20 meses
X = 20 / 3 = 6.6667 trimestres

Incógnita: C

$$C = M\left(1+\frac{i}{p}\right)^{-np}$$

$$C = 69572\left(1+0.06\right)^{-6.6667}$$

$$C = 69572\left(0.6781\right)$$

$$C = \$47176.82$$

CD4.17

Calcular el valor actual de $25 840, pagaderos a 1 año 8 meses, a una tasa de 20% capitalizable cada 3 meses.

Datos
M = $25 840
n = 1 año 8 meses = 6.6667 trimestres
T = 20% / 4 = 5% trimestral
i = 0.06 trimestral

Número de trimestres:
1 trimestre 3 meses
X 20 meses
X = 20 / 3 = 6.6667 trimestres

Incógnita: C

$$C = M\left(1+\frac{i}{p}\right)^{-np}$$

$$C = 25840\left(1+0.05\right)^{-6.6667}$$

$$C = 25840\left(0.7223\right)$$

$$C = \$18665.11$$

CD4.18

Calcular el valor actual de $45 000, pagaderos a 8 meses y 13 días, a una tasa de 24.6% capitalizable mensualmente.

Datos
M =$45 000
n = 8 meses 13 días
T = 24.6 % ACM

1 mes 30 días
X 13 días
X = 13 / 30 = 0.4333 meses
n = 8 meses + 0.4333 de mes = 8.433 meses

Incógnita: C

$$C = 45000\left(1+\frac{0.246}{12}\right)^{-8.4333}$$

$$C = 45000\left(1+0.0205\right)^{-8.4333}$$

$$C = 45000\left(0.8427\right)$$

$$C = \$37921.85$$



CD4.19
La señora Amanda García firma un pagaré por la cantidad de $11 349, a plazo de 1 año, con una tasa de interés del 1.5% mensual. La señora García está pensando en descontar el documento 5 meses antes de su vencimiento, con una tasa de 18% con capitalización mensual. ¿Cuál es el valor actual del documento a los 5 meses? Calcular el valor de vencimiento del pagaré.

Datos
C = $11 349
T = 1.5% mensual
n = un año
Incógnita: M

$$M = C(1+i)^n$$
$$M = 11349(1.015)^{12}$$
$$M = 11349(1.19562)$$
$$M = 13569.09$$

Conociendo el monto, se encuentra el valor actual a la fecha pensada.
M = $13 569.09
T = 18% ACM
n = 5 meses
Incógnita: C

$$C = M\left(1+\frac{i}{p}\right)^{-np}$$
$$C = 13569.09\left(1+\frac{0.18}{12}\right)^{-5}$$
$$C = 13569.09(1.015)^{-5}$$
$$C = 13569.09(0.9282603)$$
$$C = \$12595.65$$

Descuento compuesto = 13 569.09 – 12 595.65
= $973.44

Tiempo

CD4.20
¿En cuánto tiempo un capital de $700 se convierte en un monto de $1 000 a una tasa de 8% capitalizable bimestralmente?

Datos
C = $700
M = $1 000
T = 8% ACB
Incógnita: n

$$n = \frac{\log\left(\frac{M}{C}\right)}{p\left[\log\left(1+\frac{i}{p}\right)\right]}$$

$$n = \frac{\log\left(\frac{1\,000}{700}\right)}{6\left[\log\left(1+\frac{0.08}{6}\right)\right]}$$

$$n = \frac{\log(1.428571)}{6\left[\log(1.013333)\right]}$$

$$n = \frac{0.154902}{6(0.00575233)}$$

$$n = \frac{0.154902}{0.034514}$$

$$n = 4.488094$$

$$n = 4 \text{ años, 5 meses y 26 días}$$

CD4.21

Un capital de $19 870 produce intereses a una tasa de 24% capitalizable cada mes. ¿En cuánto tiempo la inversión llegará a $21 873.15?

Datos
$C = \$19\ 870$
$M = \$21\ 873.15$
$T = 24\%$ ACM
Incógnita: n

$$n = \frac{\log\left(\frac{M}{C}\right)}{p\left[\log\left(1+\frac{i}{p}\right)\right]}$$

$$n = \frac{\log\left(\frac{21\ 873.15}{19\ 870}\right)}{12\left[\log\left(1+\frac{0.24}{12}\right)\right]}$$

$$n = \frac{\log(1.100813)}{12\left[\log(1.020)\right]}$$

$$n = \frac{0.0917135}{12(0.0086)}$$

$$n = \frac{0.0417135}{0.1032}$$

$$n = 0.404192$$

$n = 4$ meses y 26 días

CD4.22

¿En cuánto tiempo se triplica un capital que se invierte al 23% capitalizable mensualmente?

Datos
$T = 23\%$ ACM
$p = 12$
$M = 3C$
Incógnita: n

$$M = C\left(1+\frac{i}{p}\right)^{np}$$

$$3C = C\left(1+\frac{0.23}{12}\right)^{n(12)}$$

$$3 = (1.0191666)^{n(12)}$$

$$\log(3) = 12n\log(1.0191666)$$

$$n = \frac{\log(3)}{(12)\left[\log(1.0191666)\right]}$$

$$n = \frac{0.477121}{12(0.0082452)}$$

$$n = \frac{0.477121}{0.098943}$$

$$n = 4.82222$$

$n = 4$ años, 9 meses y 26 días



CD4.23

¿En cuánto tiempo reduce un peso su valor adquisitivo a la mitad si se tiene una inflación del:

a) 50% b) 30%
c) 17% d) 14%
e) 10% f) 5%

a)
$M = \$1$
$C = \$0.5$
$p = $ uno
$T = 50\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\log\left(\frac{M}{C}\right)}{p\left[\log\left(1+\frac{i}{p}\right)\right]} = \frac{\log\left(\frac{1}{0.50}\right)}{(1)\left[\log(1.5)\right]} = 1.709511$$

$n =$ un año, 8 meses y 15 días

b)
$M = \$1$
$C = \$0.50$
$p = $ uno
$T = 30\%$ anual

$$n = \frac{\log\left(\frac{1}{0.5}\right)}{(1)\left[\log(1.3)\right]} = 2.641926$$

$n = 2$ años, 7 meses y 21 días

c)
$M = \$1$
$C = \$0.50$
$p = $ uno
$T = 17\%$ anual

$$n = \frac{\log\left(\frac{1}{0.5}\right)}{(1)\left[\log(1.17)\right]} = 4.414844$$

$n = 4$ años, 4 meses y 29 días

d)
$M = \$1$
$C = \$0.50$
$p = $ uno
$T = 14\%$ anual

$$n = \frac{\log\left(\frac{1}{0.5}\right)}{(1)\left[\log(1.14)\right]} = 5.29005$$

$n = 5$ años, 3 meses y 14 días

e)
$M = \$1$
$C = \$0.50$
$p = $ uno
$T = 10\%$ anual

$$n = \frac{\log\left(\frac{1}{0.5}\right)}{(1)\left[\log(1.10)\right]} = 7.27254$$

$n = 7$ años, 3 meses y 8 días

f)
$M = \$1$
$C = \$0.50$
$p = $ uno
$T = 5\%$ anual

$$n = \frac{\log\left(\frac{1}{0.5}\right)}{(1)\left[\log(1.05)\right]} = \frac{\log(2)}{\log(1.05)} = 14.2066$$

$n = 14$ años, 2 meses y 14 días

CD4.24

¿En cuánto tiempo un capital de $5 700 se convierte en un monto de $7 000 a una tasa de 15% capitalizable diariamente?

Datos
C = $5 700
M = $7 000
T = 15% AC diariamente
Incógnita: n

$$n = \frac{\log\left(\frac{7\,000}{5\,700}\right)}{360\left[\log\left(1+\frac{0.15}{360}\right)\right]}$$

$$n = \frac{\log(1.2280702)}{360\,[\,\log(1.00041667)\,]}$$

$$n = \frac{0.089223}{360\,(0.00018092)}$$

$$n = \frac{0.089223}{0.0651306} = 1.369912$$

$$n = 1 \text{ años, } 4 \text{ meses y } 13 \text{ días}$$

CD4.25

¿Cuánto tiempo debe estar invertido un capital de $2 800, para alcanzar la cantidad de $3 999 incluyendo los intereses y si la tasa es de 8% capitalizable trimestralmente?

Datos
C = $2 800
M = $3 999
T = 8% ACT
Incógnita: n

$$n = \frac{\log\left(\frac{3\,999}{2\,800}\right)}{4\left[\log\left(1+\frac{0.08}{4}\right)\right]}$$

$$n = \frac{\log(1.42821428)}{4\,[\,\log(1.02)\,]}$$

$$n = \frac{0.1547934}{4\,(0.0086)}$$

$$n = \frac{0.1547934}{0.0344} = 4.4998$$

$$n = 4 \text{ años, } 6 \text{ meses}$$

CD4.26

¿En cuánto tiempo un capital de $17 000 se convierte en un monto de $19 000 a una tasa de 8% capitalizable bimestralmente?

Datos
C = $17 000
M = $19 000
n = 8% ACB
Incógnita: n
Desarrollo

$$n = \frac{\log\left(\frac{19\,000}{17\,000}\right)}{6\left[\log\left(1+\frac{0.08}{6}\right)\right]}$$

$$n = \frac{\log(1.117647)}{6\,[\,\log(1.013333)\,]}$$

CD4.26 cont.

$$n = \frac{0.0483047}{6\left(0.00575233\right)}$$

$$n = \frac{0.0483047}{0.034514} = 1.39957$$

$$n = 1 \text{ año, } 4 \text{ meses y } 24 \text{ días}$$

Tasas

CD4.27
El administrador Ramón Mendieta depósito en una institución financiera $600 000 y después de 3 años y 4 meses le entregarán la cantidad de $950 000 ¿Cuál es la tasa de interés bimestral que le dio la institución financiera a su inversión?

Datos
$C = \$600\,000$
$M = \$950\,000$
$n = 3$ años y 4 meses
$n = 20$ bimestres
Incógnita: i

$$i = \left[\sqrt[n]{\frac{M}{C}}\right] - 1$$

$$i = \left[\sqrt[20]{\frac{950\,000}{600\,000}}\right] - 1$$

$$i = \left[\sqrt[20]{1.583333}\right] - 1$$

$$i = \left(1.58333\right)^{1/20} - 1$$

$$i = 1.023243 - 1$$

$$i = 0.023243$$

$$T = 2.3243\,\% \text{ bimestral}$$

CD4.28
Una inversión de $10 000 en 10 años quintuplica su valor. Calcular la tasa anual.

Datos
$C = \$10\,000$
$M = \$50\,000$
$n = 10$ años
Incógnita: i

$$i = \left[\sqrt[10]{\frac{50\,000}{10\,000}}\right] - 1$$

$$i = \left[\sqrt[10]{5}\right] - 1$$

$$i = \left(5\right)^{1/10} - 1$$

$$i = \left(5\right)^{0.1} - 1$$

$$i = 1.17462 - 1$$

$$i = 0.17462 \quad \text{anual}$$

$$T = 17.462\,\% \quad \text{anual}$$

CD4.29
Una inversión de $75 000 a 18 meses alcanzó un monto de $82 354.27. ¿Cuál es la tasa anual?

Datos
$C = \$75\,000$
$M = \$82\,354.27$
$n = 18$ meses
Incógnita: i

$$i = \left[\sqrt[18]{\frac{82\,354.27}{75\,000}}\right] - 1$$

$$i = \left[\sqrt[18]{1.0980569}\right] - 1$$

$$i = \left(1.0980569\right)^{1/18} - 1$$

$$i = 1.0052103 - 1$$

$$i = 0.0052103 \quad \text{mensual}$$

$$T = 0.521\,\% \quad \text{mensual}$$

Tasas equivalentes

CD4.30

¿A qué tasa de interés compuesto mensual producirá el mismo monto, que a un 15% capitalizable trimestralmente?

Solución:

Monto acumulado a un año $M_1 = C\left(1+\frac{i}{12}\right)^{12}$ tasa capitalizable mensualmente.

Monto acumulado en un año al 15% anual capitalizable en forma trimestral.

$$M_2 = C\left(1+\frac{0.15}{4}\right)^{4}$$

Igualando los montos:

$$M_1 = M_2$$
$$C\left(1+\frac{i}{12}\right)^{12} = C\left(1+\frac{0.15}{4}\right)^{4}$$
$$\left(1+\frac{i}{12}\right)^{12} = \left(1+\frac{0.15}{4}\right)^{4}$$
$$\sqrt[12]{\left(1+\frac{i}{12}\right)^{12}} = \sqrt[12]{(1.0375)^4}$$
$$1+\frac{i}{12} = (1.0375)^{4/12}$$
$$\frac{i}{12} = \left[(1.0375)^{1/3}\right]-1$$
$$i = 12\,(1.0123469-1)$$
$$i = 12\,(0.0123469)$$

$i = 0.14816$ anual convertible mensualmente

La tasa de 14.816% anual convertible mensualmente es equivalente a la tasa de 15% anual convertible de manera trimestral.

CD4.31

Encontrar la tasa de interés convertible trimestralmente a una equivalente de 21.8% capitalizable de manera mensual.

Solución:

Monto acumulado al 21.8% convertible mensualmente $M_1 = C\left(1+\frac{0.218}{12}\right)^{12}$

Monto acumulado a una tasa convertible trimestralmente $M_2 = C\left(1+\frac{i}{4}\right)^{4}$

Igualando los montos:

$$M_1 = M_2$$
$$C\left(1+\frac{0.218}{12}\right)^{12} = C\left(1+\frac{i}{4}\right)^{4}$$
$$\sqrt[4]{\left(1+\frac{0.218}{12}\right)^{12}} = \sqrt[4]{(1+0.25i)^4}$$
$$\left(1+\frac{0.218}{12}\right)^{3} = 1+0.25i$$
$$(1.0181666)^3-1 = 0.25i$$
$$i = (1.055496-1)/0.25$$
$$i = (0.055496)/0.25$$

$i = 0.22198$ anual convertible trimestralmente

La tasa de 21.8% anual capitalizable mensualmente es equivalente a la tasa de 22.198% anual capitalizable en forma trimestral.



CD4.32

Encontrar la tasa de interés convertible cuatrimestralmente a una equivalente de 10.8% capitalizable de manera mensual.

Solución:

Monto acumulado al 10.8 % convertible mensualmente $M_1 = C\left(1+\frac{0.108}{12}\right)^{12}$

Monto acumulado a una tasa convertible trimestralmente $M_2 = C\left(1+\frac{i}{3}\right)^{3}$

Igualando los montos:

$$M_1 = M_2$$

$$C\left(1+\frac{0.108}{12}\right)^{12} = C\left(1+\frac{i}{3}\right)^{3}$$

$$\sqrt[3]{\left(1+\frac{0.108}{12}\right)^{12}} = \sqrt[3]{(1+0.333i)^{3}}$$

$$\left(1+\frac{0.108}{12}\right)^{4} = 1+0.3333i$$

$$(1.009)^4 - 1 = 0.3333i$$

$$i = (1.0364889-1)/0.3333$$

$$i = (0.0364889)/0.3333$$

$i = 0.10947$ anual convertible cuatrimestralmente

La tasa de 10.8% anual capitalizable mensualmente es equivalente a la tasa de 10.947% anual capitalizable en forma cuatrimestral.

CD4.33

Encontrar la tasa de interés convertible bimestralmente a una equivalente de 8% capitalizable en forma mensual.

Monto acumulado al 10.8 % convertible mensualmente $M_1 = C\left(1+\frac{0.08}{12}\right)^{12}$

Monto acumulado a una tasa convertible de manera bimestral $M_2 = C\left(1+\frac{i}{6}\right)^{6}$

Igualando los montos:

$$M_1 = M_2$$

$$C\left(1+\frac{0.08}{12}\right)^{12} = C\left(1+\frac{i}{6}\right)^{6}$$

$$\sqrt[6]{\left(1+\frac{0.08}{12}\right)^{12}} = \sqrt[6]{(1+0.16667i)^{6}}$$

$$\left(1+\frac{0.08}{12}\right)^{2} = 1+0.1.6667i$$

$$(1.006667)^2 - 1 = 0.16667i$$

$$i = (1.01338-1)/0.16667$$

$$i = (0.033778)/0.16667$$

$i = 0.080267$ anual convertible bimestralmente

La tasa de 8% anual capitalizable mensualmente es equivalente a la tasa de 8.0267% anual capitalizable en forma bimestral.

Tasa efectiva

CD4.34
Encontrar la tasa efectiva que corresponde a una tasa nominal de 22% capitalizable bimestralmente.

Datos
$T = 22\%$ ACB

$$e = \left[1 + \frac{0.22}{6}\right]^6 - 1$$
$$e = (1.03667)^6 - 1$$
$$e = 1.2412 - 1$$
$$e = 0.2412$$
$$e = 24.12\% \text{ anual}$$

Es lo mismo invertir al 22% capitalizable bimestralmente que al 24.12% con capitalización anual.

CD4.35
Encontrar la tasa efectiva que se paga por un préstamo, a una tasa de interés de 18% anual capitalizable semestralmente.

Datos:
$T = 18\%$ ACS

$$e = \left[1 + \frac{0.18}{2}\right]^2 - 1$$
$$e = (1.09)^2 - 1$$
$$e = 1.1881 - 1$$
$$e = 0.1881$$
$$e = 18.81\% \text{ anual}$$

Es lo mismo invertir al 18% compuesto semestralmente que al 18.81% con capitalización anual.

CD4.36
Encontrar la tasa efectiva que se paga por un préstamo, a una tasa de interés de 12% anual capitalizable trimestralmente.

Datos:
$T = 12\%$ ACT

$$e = \left[1 + \frac{0.12}{4}\right]^4 - 1$$
$$e = (1.03)^4 - 1$$
$$e = 1.1255 - 1$$
$$e = 0.1255$$
$$e = 12.55\% \text{ anual}$$

Es lo mismo invertir al 12% compuesto trimestralmente que al 12.55% con capitalización anual.

Tasa nominal

CD4.37
Encontrar la tasa nominal bimestral equivalente a una tasa de interés efectivo de 10%.

Datos:
$e = 10\%$
$p = 6$

$$i = 6\left[(0.10 + 1)^{1/6} - 1\right]$$
$$i = 6\left[(1.10)^{0.1666} - 1\right]$$
$$i = 6\left[1.016012 - 1\right]$$
$$i = 0.096$$
$$T = 9.6\%$$

El 9.6% compuesto bimestralmente es equivalente al 10% de interés efectivo.

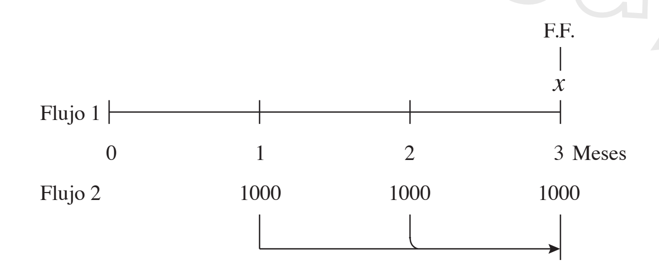
CD4.38
¿Cuál es la tasa nominal convertible mensualmente equivalente a una tasa de 24% capitalizable trimestralmente?

$$\left(1+\frac{i}{12}\right)^{12} = \left(1+\frac{0.24}{4}\right)^{4}$$
$$1+\frac{i}{12} = (1.06)^{4/12}$$
$$i = 12\left[(1.06)^{4/12}-1\right]$$
$$i = 12\left[(1.06)^{0.3333}-1\right]$$
$$i = 12\,(0.01961)$$
$$i = 0.2353$$
$$i = 23.53\%$$

Ecuación de valor

CD4.39
¿Qué cantidad debe pagarse en un trimestre para saldar una deuda de tres pagos mensuales de $1 000 dada una tasa de 12% capitalizable mensualmente?

a)
T = 12% ACM
3 pagos de $1 000
Fecha focal: pagar dentro de 3 meses
$$M = C(1+i)^n$$



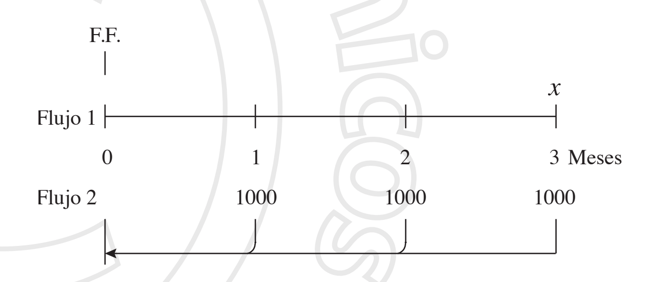
$i = 0.01$ mensual

Flujo 1 = flujo 2

$$x = (1\,000 + I_1) + (1\,000 + I_2) + (1\,000 + I_3)$$
$$x = 1\,000(1.01)^2 + 1\,000(1.01)^1 + 1\,000(1.01)^0$$
$$x = 1\,000\,(1.0201) + 1\,000\,(1.01) + 1\,000$$
$$x = 1\,020.10 + 1\,010 + 1\,000$$
$$x = \$3\,030.10$$

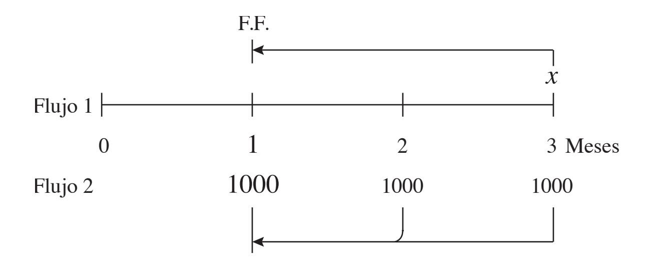
b) Tomando la fecha focal el día de hoy.

$$C = M(1+i)^{-n}$$



Flujo 1 = flujo 2
$$x(1+0.01)^{-3} = 1\,000(1.01)^{-1} + 1\,000\,(1.01)^{-2} + 1\,000\,(1.01)^{-3}$$
$$x = \frac{1\,000(1.01)^{-1} + 1\,000\,(1.01)^{-2} + 1\,000\,(1.01)^{-3}}{(1+0.01)^{-3}}$$
$$x = \$3\,030.10$$

c) Considerando la fecha focal en el primer mes.





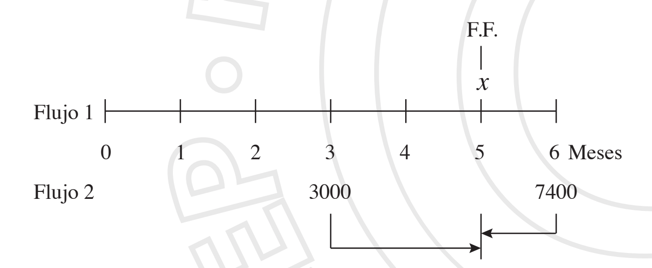
CD4.39 cont.

$$\text{Flujo 1} = \text{Flujo 2}$$
$$x(1+0.01)^{-2} = 1\,000(1.01)^{0} + 1\,000(1.01)^{-1} + 1\,000(1.01)^{-2}$$
$$x = \frac{1\,000(1.01)^{0} + 1\,000(1.01)^{-1} + 1\,000(1.01)^{-2}}{(1+0.01)^{-2}}$$
$$x = \$3\,030.10$$

CD4.40

La contadora Alma Robles debe pagar $3 000 dentro de 3 meses y $7 400 dentro de 6 meses. Ella acuerda con su acreedor liquidar sus deudas mediante un pago único en el quinto mes a una tasa del 26.7% convertible mensualmente. Calcular el valor del pago único.

$T = 26.7\%$ ACM
Fecha focal: quinto mes.



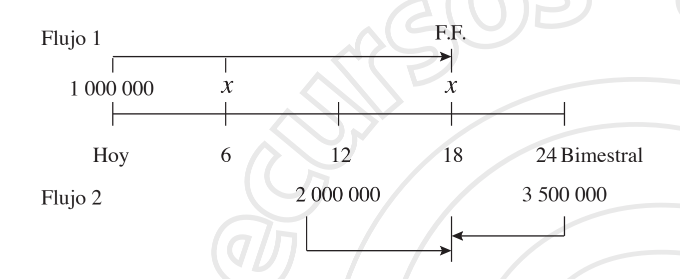
$$\text{Flujo 1} = \text{flujo 2}$$
$$x = 3\,000(1.02225)^{2} + 7\,400(1.02225)^{-1}$$
$$x = 3\,000(1.0449) + 7\,400(0.9782)$$
$$x = 3\,134.98 + 7\,238.93$$
$$x = \$10\,373.91$$



CD4.41

Un taller textil solicitará un préstamo de $2 000 0000 dentro de 2 años a pagar en 1 año y otro de $3 500 000 dentro de 4 años. La forma de pago se realiza de la siguiente forma: el día de hoy paga $1 000 000 y posteriormente dos pagos iguales, el primero dentro de 1 año y el segundo a los 3 años con una tasa de interés de 24% capitalizable bimestralmente. ¿Cuál es el importe de cada pago?

Solución:
$T = 24\%$ ACB
Fecha focal al tercer año



$$1\,000\,000(1.04)^{18} + x(1.04)^{12} + x(1.04)^{0} = 2\,000\,000(1.04)^{6} + 3\,500\,000(1.04)^{-6}$$

$$1\,000\,000(2.02582) + x(1.60103) + x = 2\,000\,000(1.26532) + 3\,500\,000(0.79031)$$

$$2\,025\,816.52 + x(2.60103) = 2\,530\,640 + 2\,766\,085$$

$$x(2.60103) = 5\,296\,725 - 2\,025\,816.52$$

$$x = \frac{3\,270\,908.48}{2.60103}$$

$$x = \$1\,257\,543.54$$

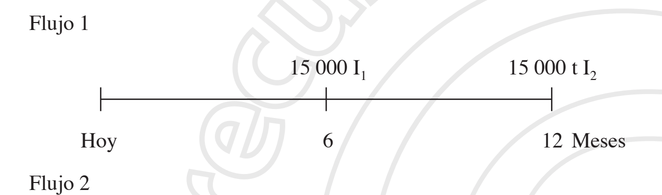
CD4.42

Al adquirir un escritorio y tres libreros con valor de $30 000, el doctor Suárez, decide realizar dos pagos de $15 000, uno a los 6 meses y el otro al año. Los pagos se harán más los intereses de 22% anual capitalizable semestralmente. Después de 3 meses decide renegociar la deuda y acuerda pagarla en tres pagos trimestrales: el primero de $9 000, el segundo de $15 000 y el tercero por la diferencia, para este segundo caso se acordó un interés de 24% capitalizable trimestralmente. ¿Cuál es el valor del último pago?

Solución:

T_1= 22% ACS
T_2 = 24% ACT
Fecha focal: 9 meses

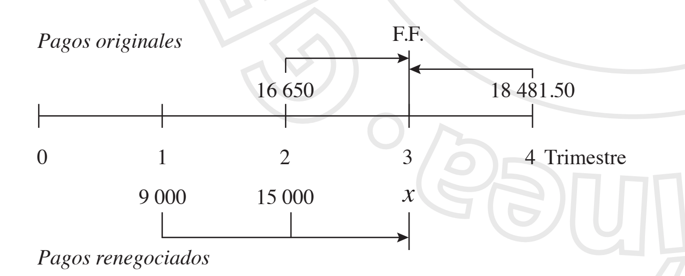
Flujo 1



Flujo 2

Los pagos originales serían a los 6 meses de:
15 000(1+0.11) = $16 650
y a los 12 meses de:
$15\,000(1+0.11)^2 = \$18\,481.50$

Al renegociar la deuda, ésta queda como se muestra en el diagrama siguiente.

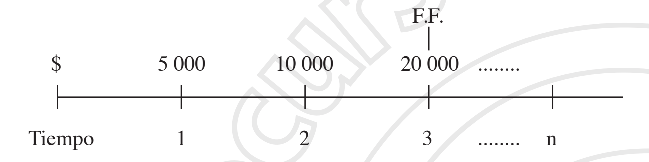


$$9\,000(1.06)^2+15\,000(1.06)^1+x=16\,650(1.06)^1+18\,481.5(1.06)^{-1}$$
$$10\,112.40+15\,900+x=17\,649+17\,435.37$$
$$26\,012.40+x=35\,084.38$$
$$x=35\,084.38-26\,012.40$$
$$x=\$9\,071.98$$

Tiempo equivalente

CD4.43
El contador Salvador Rodríguez tiene que pagar las siguientes obligaciones de $5 000, $10 000 y $20 000 con diferentes fechas de pago de 3, 8 y 10 meses respectivamente. El contador está pensando en realizar un pago único en una fecha determinada, con una tasa del 18% capitalizable mensualmente.

Solución:
El pago único se determina a través del cálculo del tiempo equivalente. Para tener una idea más clara se gráfica el problema, colocando los pagos en sus respectivas fechas de vencimiento y se ubica la fecha focal.



La fecha focal se determina en forma lógica, para este ejemplo se ubica en el décimo mes, ya que en éste, se cancelarán todas las obligaciones.

El pago único es de 5 000 + 10 000 + 20 000 = $35 000.00

El tiempo entre el pago de $35 000 y la fecha focal en n, se obtiene planteando la siguiente ecuación de tiempo equivalente:

$$5\,000(1.015)^7 + 10\,000(1.015)^2 + 20\,000 = 35\,000(1.015)^n$$

$$35\,851.4746 = 35\,000\,(1.015)^n$$

$$\frac{35\,851.4746}{35\,000} = (1.015)^n$$

$$(1.015)^n = 1.024327845$$

$$n \log(1.015) = \log(1.024327845)$$

$$n\,(0.006466042) = 0.010438978$$

$$n = \frac{0.010438978}{0.006466042}$$

$$n = 1.614431 \text{ meses}$$

Entonces existen 1.614431 periodos mensuales antes de la fecha focal, es el tiempo equivalente para el pago único:

Fecha pago único = (9 meses 30 días) – (1 mes 18 días) = 8 meses y 12 días

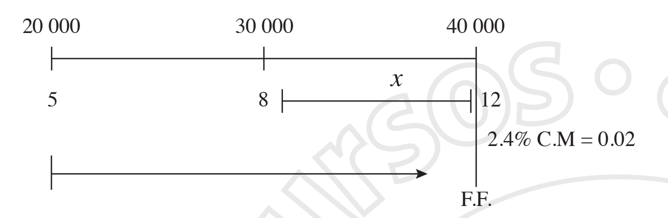
El único pago será de $35 000, y se pagará dentro de 8 meses y 12 días.



CD4.44

El ingeniero Pedro Morales es un pequeño fabricante de llaveros, que requiere introducir nuevos modelos con el objetivo de aumentar las ventas de su empresa. Él decide contraer una deuda con una institución bancaria de la siguiente forma: $20 000 con vencimiento en 5 meses, $30 000 a 8 meses y $40 000 con vencimiento en 12 meses. Al empresario le interesa realizar un pago único, con una tasa de 24% capitalizable mensualmente. Encontrar el tiempo equivalente.

Solución:



$$20\,000(1.02)^7 + 30\,000(1.02)^4 + 40\,000 = 90\,000(1.02)^n$$

$$95\,446.6782 = 90\,000\,(1.02)^n$$

$$\frac{95\,446.6782}{90\,000} = (1.02)^n$$

$$(1.02)^n = 1.06051864$$

$$n \log(1.02) = \log(1.06051864)$$

$$n\,(0.008600171) = 0.025518306$$

$$n = \frac{0.025518306}{0.008600171}$$

$$n = 2.967185$$

$$n = 2 \text{ meses y } 29 \text{ días}$$

Entonces existen 2.967185 periodos mensuales antes de la fecha focal, que es el tiempo equivalente para el único pago:

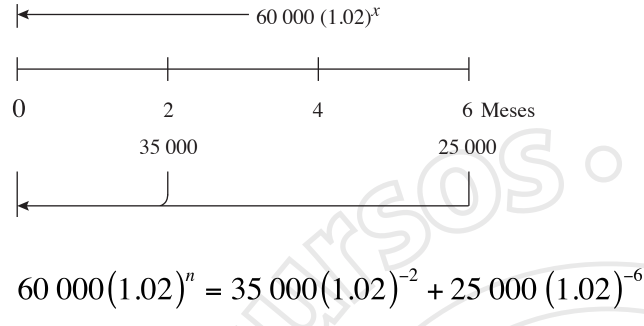
Fecha pago único = (11 meses 30 días) – (2 mes 29 días) = 9 meses y 1 día

El único pago es de $90 000 y deberá pagarse dentro de 9 meses y 1 día.



CD4.45

La compañía Productos agrícolas adeuda al banco $35 000 con vencimiento a 2 meses y $25 000 con vencimiento a 6 meses. La compañía desea liquidar la deuda hoy con un pago único. ¿Cuál es el tiempo equivalente suponiendo un interés de 2% mensual?



$$60\,000(1.02)^{n} = 35\,000(1.02)^{-2} + 25\,000\,(1.02)^{-6}$$

$$60\,000(1.02)^{n} = 33\,640.91 + 22\,199.285$$

$$60\,000(1.02)^{n} = 55\,840.195$$

$$60\,000(1.02)^{n} = 35\,000(1.02)^{-2} + 25\,000\,(1.02)^{-6}$$

$$60\,000(1.02)^{n} = 33\,640.91 + 22\,199.285$$

$$60\,000(1.02)^{n} = 55\,840.195$$

$$(1.02)^{n} = \frac{55\,840.195}{60000}$$

$$n = \frac{\log(0.9306699)}{\log(1.02)}$$

$$n = \frac{-0.0312043}{0.0086002}$$

$$n = -3.62832259$$

$$n = 3 \text{ meses y } 19 \text{ días}$$

La compañía debe liquidar sus préstamos con un pago único de $60 000 dentro de 3 meses y 19 días.
La tasa nominal del 23.53% convertible mensualmente es equivalente a una tasa de 24% capitalizable en forma trimestral.



CD4.46

¿Cuál es la tasa nominal convertible en forma mensual equivalente a una tasa de 14% capitalizable trimestralmente?

$$\left(1+\frac{i}{12}\right)^{12}=\left(1+\frac{0.14}{4}\right)^{4}$$

$$1+\frac{i}{12}=(1.035)^{4/12}$$

$$i=12\left[(1.035)^{4/12}-1\right]$$

$$i=12[1.011533-1]$$

$$i=12\,(0.011533)$$

$$i=0.1384$$

$$i=13.84\%$$

La tasa nominal del 13.84% convertible en forma mensual es equivalente a una tasa de 14% capitalizable trimestralmente.



GLOSARIO

Actualizar, Al conocer el monto se desea saber el capital que es necesario invertir ahora, a una tasa de interés determinada, durante un plazo definido (ir del futuro al presente).

Capitalizar, Es cuando se agrega el interés al capital al final de un determinado periodo (ir del presente al futuro).

Frecuencia de capitalización de intereses. Periodo en el que se van a producir nuevos intereses (mes, bimestre, trimestre, semestre, etc.). A mayor frecuencia de capitalización mensual (12) bimestral (6) en un año, se obtienen más intereses.

Interés compuesto. Es el capital al que se le acumulan los intereses devengados al final del periodo. Este capital da origen a uno nuevo sobre el que se generan nuevos intereses.

Liquidez, Característica de ciertos activos que son fácilmente convertibles en efectivo, como son los depósitos bancarios a la vista, activos financieros que pueden ser vendidos al instante.

Periodo de capitalización. Es un intervalo regular de tiempo en el que se generan intereses, los cuales se le agregan al capital al final del periodo.

Tasa efectiva. Es la tasa de interés simple que da el mismo rendimiento en un año que una tasa compuesta.

Tasa nominal. Es la tasa de interés anual, sin tomar la capitalización.

Valor actual o presente. Es el capital que es necesario invertir ahora, a una tasa de interés determinada, para llegar a tener un monto al final de un periodo dado.

Respuestas

Problemas a resolver

Frecuencia de conversión

CD4.1

¿Cuál es la frecuencia de conversión de un depósito que paga un interés del 18% capitalizable bimestralmente?

$$P = \frac{1\text{ año}}{2\text{ meses}} = \frac{12\text{ meses}}{2\text{ meses}} = 6\text{ periodos de}$$

capitalización bimestral.

CD4.2

¿Cuál es la frecuencia de conversión de un depósito que paga un interés del 7% capitalizable mensualmente?

$$P = \frac{1\text{ año}}{1\text{ mes}} = \frac{12\text{ meses}}{1\text{ mes}} = 12\text{ periodos de}$$

capitalización mensual.

Periodo de capitalización

CD4.3

Si la tasa de interés es de 13.8% capitalizable trimestralmente durante 2 años determinar:

a) Frecuencia de capitalización
b) El interés por periodo
c) El número total de periodos de capitalización

a)

$$P = \frac{12\text{ meses}}{3\text{ meses}} = 4\text{ periodos de capitalización}$$

trimestral

b)

$$i = \frac{13.8\%}{4} = 3.45\%\text{ de interés trimestral}$$

c)

$m = (4)\ (2) = 8$ periodos de capitalización trimestral durante 2 años.

CD4.4

Si la tasa de interés es de 15% capitalizable semestralmente durante 3 años determinar:

a) Frecuencia de capitalización
b) El interés por periodo
c) El número total de periodos de capitalización

a)

$$P = \frac{12\text{ meses}}{6\text{ meses}} = 2\text{ periodos de capitalización}$$

semestral

b)

$$i = \frac{15\%}{2} = 7.5\%\text{ interés semestral}$$

c)

$m = (2)\ (3) = 6$ periodos de capitalización semestral durante 3 años.

Monto

CD4.5

¿Qué cantidad de dinero podrá tener Lorena García dentro de 4 años, si invierte \$5 800 en Banorte y los intereses que paga son de 1.8% trimestral?

Datos

$C = \$5\ 800$
$n = 4$ años
$np = (4)\ (4) = 16$ trimestres
$T = 1.8\%$ trimestral
Incógnita: M

$$M = 5800[1+0.018]^{16}$$
$$M = 5800(1.3303)$$
$$M = \$7\ 716$$

CD4.6

Encontrar el monto acumulado en 2 años, si el capital es de $3 545 y se invierte a un tipo de interés del:

a) 28% anual capitalizable semestral (ACS)
b) 28% anual capitalizable trimestral (ACT)
c) 28% anual capitalizable mensual (ACM)

a)
Datos
$T = 28\%$ ACS
$n = 2$ años
$np = 2(2) = 4$
Incógnita: M

$$M = C\left[1+\frac{i}{p}\right]^{np}$$
$$M = 3545\left[1+\frac{0.28}{2}\right]^{2(2)}$$
$$M = 3545(1.14)^4$$
$$M = 3545(1.6889)$$
$$M = \$5987.36$$

b)
Datos
$C = \$3\,545$
$T = 28\%$ ACT
$n = 2$ años
$i/p = 0.28/4 = 0.7$
$np = 2(4) = 8$

$$M = \left[1+\frac{0.28}{4}\right]^{4(2)}$$
$$M = 3545[1.07]^8$$
$$M = 3545(1.7182)$$
$$M = \$6091$$

c)
Datos
$C = \$3\,545$
$n = 2$ años
$T = 28\%$ ACM
$np = 2(12) = 24$

$$M = \left[1+\frac{0.28}{12}\right]^{12(2)}$$
$$M = 3545[1.023333]^{24}$$
$$M = 3545[1.7394]$$
$$M = \$6166.34$$

Como se puede observar en los tres resultados anteriores, a mayor frecuencia de capitalización e igual tasa anual nominal, mayor será el interés obtenido por la inversión. En el inciso c) la conversión es mensual y tendrá mayor rendimiento que en la conversión trimestral, y la trimestral a su vez tiene mayor rendimiento que la semestral.

CD4.7

Se desea conocer el monto acumulado, cuando el capital es de $18 000, invertido al 18% anual capitalizable bimestralmente; el plazo es de 18 meses.

Datos
$C = \$18\,000$
$T = 18\%$ ACB
$n = 18$ meses $= 1.5$ años
$np = 6(1.5) = 9$ bimestres
Incógnita: M

$$M = 18000\left[1+\frac{0.18}{6}\right]^{6(1.5)}$$
$$M = 18000(1.03)^9$$
$$M = 18000(1.30477)$$
$$M = \$23485.92$$

CD4.8
Se invierten $15 500 durante 24 meses a una tasa de 7.56%, para comprar una computadora portátil. ¿Cuál es el valor acumulado?

Datos
C = $15 500
T = 7.56% ACM
n = 24 meses
np = 2(12)
Incógnita: M

$$M = 15500\left[1+\frac{0.0756}{12}\right]^{2(12)}$$
$$M = 15500\left[1.0063\right]^{24}$$
$$M = 15500(1.16268)$$
$$M = \$18021.50$$

CD4.9
El señor Martínez invirtió $22 000 en Bansur, por un plazo de 4 años, con un interés de 9.7% capitalizable trimestralmente. Después de 2.5 años de inversión la tasa se modificó al 8% convertible mensualmente. Encontrar el monto al final de los 4 años.

a)
Datos
C = $22 000
T = 9.7% ACT
n = 2.5 años
p = 4 trimestres al año
np = (2.5 años) (4 trimestres por año) =10 trimestres
Incógnita: M

$$M_1 = 22000\left[1+\frac{0.097}{4}\right]^{10}$$
$$M_1 = 22000\left[1.02425\right]^{10}$$
$$M_1 = 22000(1.2707)$$
$$M_1 = \$27956.47$$

b)
Datos
C = $27 956.47
T = 8% ACM
n = 1.5 años
p = 12 meses/año
np = (1.5) (12) = 18 meses
Incógnita: M

$$M_2 = 27956.47\left[1+\frac{0.08}{12}\right]^{18}$$
$$M_2 = 27956.47\left[1.0066667\right]^{18}$$
$$M_2 = 27956.47(1.12705)$$
$$M_2 = \$31508.28$$

El monto final al cuarto año es de $31 508.28

CD4.10
La bióloga Roxana Hernández obtiene un préstamo bancario por $12 500 a 1 año y con un interés de 22% capitalizable bimestralmente. Ella decide liquidarlo en forma anticipada habiendo transcurrido 6 meses y medio. ¿Cuál es la cantidad que debe pagar?

Datos
C = $12 500
T = 22% ACB
n = 6 meses y medio
6.5 / 2 = 3.25 bimestres
Incógnita: M

$$M = 12500\left[1+\frac{0.22}{6}\right]^{3.25}$$
$$M = 12500(1.0366666)^{3.25}$$
$$M = 12500(1.12416)$$
$$M = \$14052$$



CD4.11

La socióloga Alondra Rea invierte $19 500 en Banorte a un año y medio a una tasa de interés nominal de 4.5%. ¿Qué cantidad recibe la socióloga Rea al final del plazo?

a) Con capitalización bimestral

b) Con capitalización continua

Si la tasa de interés es de 15% capitalizable semestralmente durante 3 años determinar:

1) Frecuencia de capitalización

2) El interés por periodo

3) El número total de periodos de capitalización

Datos

C = $19 500

T = 4.5% ACB

n = un año y medio

n = 9 bimestres

Incógnita: M

a)

$$M = 19500\left[1+\frac{0.045}{6}\right]^9$$

$$M = 19500(1.0075)^9$$

$$M = 19500(1.0696)$$

$$M = \$20856.44$$

b)

$$M = Ce^{in}$$

$$M = 19500e^{0.0045(1.5)}$$

$$M = 19500e^{0.0675}$$

$$M = 19500(1.0698)$$

$$M = \$20861.69$$

Si la tasa de interés es de 15% capitalizable semestralmente durante 3 años determinar:

1) Frecuencia de capitalización

$$P = \frac{12\ \text{meses}}{6\ \text{meses}} = 2 \text{ periodos de capitalización}$$

semestral

2) El interés por periodo

$$i = \frac{15\%}{2} = 7.5\% \text{ interés semestral}$$

3) El número total de periodos de capitalización

m = (2) (3) = 6 periodos de capitalización semestral durante 3 años.

Valor presente

CD4.12

¿Cuál es el valor presente de $11 600 invertidos 9 meses antes, a una tasa de 24% capitalizable mensualmente?

Datos

M = $11 600

n = 9 meses

T = 24% ACM

Incógnita: C

$$C = M\left(1+\frac{i}{p}\right)^{-np}$$

$$C = 11600\left(1+\frac{0.24}{12}\right)^{-9}$$

$$C = 11600(1.02)^{-9}$$

$$C = 11600(0.8367)$$

$$C = \$9706.36$$

El valor a 9 meses antes de $11 600 a esa tasa de interés es de $9 706.36



CD4.13
¿Cuál es el valor presente de $28 000 invertidos 14 meses antes, a una tasa de 18% capitalizable bimestralmente?

Datos
M = $28 000
n = 14 meses
T = 18% ACB
Incógnita: C

$$C = M\left(1+\frac{i}{p}\right)^{-np}$$

$$C = 28000\left(1+\frac{0.18}{6}\right)^{-7}$$

$$C = 28000\left(1.03\right)^{-7}$$

$$C = 28000\left(0.81309\right)$$

$$C = \$22766.56$$

El valor a 14 meses antes de $28 000 a esa tasa de interés es de $22 766.56

CD4.14
¿Cuánto debe depositar la alumna Alejandra Martínez, si desea tener un monto de , dentro de 3 años a una tasa de interés de 10% anual capitalizable mensualmente para su fiesta de graduación?

Datos
M = $14 600
n = 3 años
T = 10% ACM
Incógnita: C

$$C = M\left(1+\frac{i}{p}\right)^{-np}$$

$$C = 14600\left(1+\frac{0.10}{12}\right)^{-36}$$

$$C = 14600\left(1.0083333\right)^{-36}$$

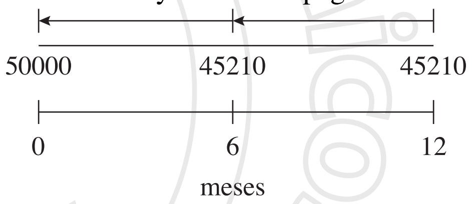
$$C = 14600\left(0.74174\right)$$

$$C = \$10829.40$$

La alumna debe depositar en una institución financiera a esa tasa de interés 3 años antes $10 829.40, para que el día de su graduación tenga la cantidad de $14 600.

CD4.15
El contador Alejandro Herrera desea comprar un automóvil, para ello analiza dos planes de compra. El primero es pagar de contado la cantidad de $125 000, y el segundo es pagar un anticipo de $50 000 y el saldo en dos pagarés de $45 210 cada uno a 6 y 12 meses. Si el contador invirtiera su dinero en un fondo de inversión a una tasa de 8.9% capitalizable mensualmente, ¿cuál de los dos planes le conviene?
Primero se necesita trasladar todas las cantidades al mismo tiempo.

Valor actual y de los dos pagarés



Valor actual de los dos pagarés

$$C_1 = 50000 + 45210\left(1+\frac{0.089}{12}\right)^{-6} + 45210\left(1+\frac{0.089}{12}\right)^{-12}$$

$$C_1 = 50000 + 45210(1.00742)^{-6} + 45210(1.00742)^{-12}$$

$$C_1 = 50000 + 45210(0.9566) + 45210(0.9152)$$

$$C_1 = \$134623.12$$

Le conviene aceptar la primera propuesta, ya que tiene un ahorro de $9 623.12 si compra ahora el automóvil.



CD4.16
Calcular el valor actual de $69 572, pagaderos a un año 8 meses, a una tasa de 24% capitalizable cada tres meses.

Datos
M = $69 572
n = 1 año 8 meses = 6.6667 trimestres
T = 24% / 4 = 6% trimestral
i = 0.06 trimestral

Número de trimestres:
1 trimestre   3 meses
X 20 meses
X = 20 / 3 = 6.6667 trimestres

Incógnita: C

$$C = M\left(1+\frac{i}{p}\right)^{-np}$$

$$C = 69572\left(1+0.06\right)^{-6.6667}$$

$$C = 69572\left(0.6781\right)$$

$$C = \$47176.82$$

CD4.17
Calcular el valor actual de $25 840, pagaderos a 1 año 8 meses, a una tasa de 20% capitalizable cada 3 meses.

Datos
M = $25 840
n = 1 año 8 meses = 6.6667 trimestres
T = 20% / 4 = 5% trimestral
i = 0.06 trimestral

Número de trimestres:
1 trimestre   3 meses
X 20 meses
X = 20 / 3 = 6.6667 trimestres

Incógnita: C

$$C = M\left(1+\frac{i}{p}\right)^{-np}$$

$$C = 25840\left(1+0.05\right)^{-6.6667}$$

$$C = 25840\left(0.7223\right)$$

$$C = \$18665.11$$

CD4.18
Calcular el valor actual de $45 000, pagaderos a 8 meses y 13 días, a una tasa de 24.6% capitalizable mensualmente.

Datos
M =$45 000
n = 8 meses 13 días
T = 24.6 % ACM

1 mes   30 días
X 13 días
X = 13 / 30 = 0.4333 meses
n = 8 meses + 0.4333 de mes = 8.433 meses

Incógnita: C

$$C = 45000\left(1+\frac{0.246}{12}\right)^{-8.4333}$$

$$C = 45000\left(1+0.0205\right)^{-8.4333}$$

$$C = 45000\left(0.8427\right)$$

$$C = \$37921.85$$

CD4.19
La señora Amanda García firma un pagaré por la cantidad de $11 349, a plazo de 1 año, con una tasa de interés del 1.5% mensual. La señora García está pensando en descontar el documento 5 meses antes de su vencimiento, con una tasa de 18% con capitalización mensual. ¿Cuál es el valor actual del documento a los 5 meses?
Calcular el valor de vencimiento del pagaré.

Datos
C = $11 349
T = 1.5% mensual
n = un año
Incógnita: M

$$M = C(1+i)^n$$
$$M = 11349(1.015)^{12}$$
$$M = 11349(1.19562)$$
$$M = 13569.09$$

Conociendo el monto, se encuentra el valor actual a la fecha pensada.
M = $13 569.09
T = 18% ACM
n = 5 meses
Incógnita: C

$$C = M\left(1+\frac{i}{p}\right)^{-np}$$
$$C = 13569.09\left(1+\frac{0.18}{12}\right)^{-5}$$
$$C = 13569.09(1.015)^{-5}$$
$$C = 13569.09(0.9282603)$$
$$C = \$12595.65$$

Descuento compuesto = 13 569.09 – 12 595.65
= $973.44

Tiempo

CD4.20
¿En cuánto tiempo un capital de $700 se convierte en un monto de $1 000 a una tasa de 8% capitalizable bimestralmente?

Datos
C = $700
M = $1 000
T = 8% ACB
Incógnita: n

$$n = \frac{\log\left(\frac{M}{C}\right)}{p\left[\log\left(1+\frac{i}{p}\right)\right]}$$

$$n = \frac{\log\left(\frac{1\,000}{700}\right)}{6\left[\log\left(1+\frac{0.08}{6}\right)\right]}$$

$$n = \frac{\log(1.428571)}{6\left[\log(1.013333)\right]}$$

$$n = \frac{0.154902}{6(0.00575233)}$$

$$n = \frac{0.154902}{0.034514}$$

$$n = 4.488094$$

$$n = 4 \text{ años, } 5 \text{ meses y } 26 \text{ días}$$

CD4.21

Un capital de \$19 870 produce intereses a una tasa de 24% capitalizable cada mes. ¿En cuánto tiempo la inversión llegará a \$21 873.15?

Datos
$C = \$19\,870$
$M = \$21\,873.15$
$T = 24\%$ ACM
Incógnita: n

$$n = \frac{\log\left(\frac{M}{C}\right)}{p\left[\log\left(1+\frac{i}{p}\right)\right]}$$

$$n = \frac{\log\left(\frac{21\,873.15}{19\,870}\right)}{12\left[\log\left(1+\frac{0.24}{12}\right)\right]}$$

$$n = \frac{\log(1.100813)}{12\left[\log(1.020)\right]}$$

$$n = \frac{0.0917135}{12(0.0086)}$$

$$n = \frac{0.0417135}{0.1032}$$

$$n = 0.404192$$

$$n = 4 \text{ meses y } 26 \text{ días}$$

CD4.22

¿En cuánto tiempo se triplica un capital que se invierte al 23% capitalizable mensualmente?

Datos
$T = 23\%$ ACM
$p = 12$
$M = 3C$
Incógnita: n

$$M = C\left(1+\frac{i}{p}\right)^{np}$$

$$3C = C\left(1+\frac{0.23}{12}\right)^{n(12)}$$

$$3 = (1.0191666)^{n(12)}$$

$$\log(3) = 12n\log(1.0191666)$$

$$n = \frac{\log(3)}{(12)\left[\log(1.0191666)\right]}$$

$$n = \frac{0.477121}{12(0.0082452)}$$

$$n = \frac{0.477121}{0.098943}$$

$$n = 4.82222$$

$$n = 4 \text{ años, } 9 \text{ meses y } 26 \text{ días}$$

CD4.23

¿En cuánto tiempo reduce un peso su valor adquisitivo a la mitad si se tiene una inflación del:

a) 50% b) 30%
c) 17% d) 14%
e) 10% f) 5%

a)
$M = \$1$
$C = \$0.5$
$p =$ uno
$T = 50\%$ anual
Incógnita: n

$$n = \frac{\log\left(\frac{M}{C}\right)}{p\left[\log\left(1+\frac{i}{p}\right)\right]} = \frac{\log\left(\frac{1}{0.50}\right)}{(1)\left[\log(1.5)\right]} = 1.709511$$

$n =$ un año, 8 meses y 15 días

b)
$M = \$1$
$C = \$0.50$
$p =$ uno
$T = 30\%$ anual

$$n = \frac{\log\left(\frac{1}{0.5}\right)}{(1)\left[\log(1.3)\right]} = 2.641926$$

$n = 2$ años, 7 meses y 21 días

c)
$M = \$1$
$C = \$0.50$
$p =$ uno
$T = 17\%$ anual

$$n = \frac{\log\left(\frac{1}{0.5}\right)}{(1)\left[\log(1.17)\right]} = 4.414844$$

$n = 4$ años, 4 meses y 29 días

d)
$M = \$1$
$C = \$0.50$
$p =$ uno
$T = 14\%$ anual

$$n = \frac{\log\left(\frac{1}{0.5}\right)}{(1)\left[\log(1.14)\right]} = 5.29005$$

$n = 5$ años, 3 meses y 14 días

e)
$M = \$1$
$C = \$0.50$
$p =$ uno
$T = 10\%$ anual

$$n = \frac{\log\left(\frac{1}{0.5}\right)}{(1)\left[\log(1.10)\right]} = 7.27254$$

$n = 7$ años, 3 meses y 8 días

f)
$M = \$1$
$C = \$0.50$
$p =$ uno
$T = 5\%$ anual

$$n = \frac{\log\left(\frac{1}{0.5}\right)}{(1)\left[\log(1.05)\right]} = \frac{\log(2)}{\log(1.05)} = 14.2066$$

$n = 14$ años, 2 meses y 14 días

CD4.24

¿En cuánto tiempo un capital de $5 700 se convierte en un monto de $7 000 a una tasa de 15% capitalizable diariamente?

Datos
C = $5 700
M = $7 000
T = 15% AC diariamente
Incógnita: n

$$n = \frac{\log\left(\frac{7\,000}{5\,700}\right)}{360\left[\log\left(1+\frac{0.15}{360}\right)\right]}$$

$$n = \frac{\log(1.2280702)}{360\,[\log(1.00041667)]}$$

$$n = \frac{0.089223}{360\,(0.00018092)}$$

$$n = \frac{0.089223}{0.0651306} = 1.369912$$

$$n = 1 \text{ años, } 4 \text{ meses y } 13 \text{ días}$$

CD4.25

¿Cuánto tiempo debe estar invertido un capital de $2 800, para alcanzar la cantidad de $3 999 incluyendo los intereses y si la tasa es de 8% capitalizable trimestralmente?

Datos
C = $2 800
M = $3 999
T = 8% ACT
Incógnita: n

$$n = \frac{\log\left(\frac{3\,999}{2\,800}\right)}{4\left[\log\left(1+\frac{0.08}{4}\right)\right]}$$

$$n = \frac{\log(1.42821428)}{4\,[\log(1.02)]}$$

$$n = \frac{0.1547934}{4\,(0.0086)}$$

$$n = \frac{0.1547934}{0.0344} = 4.4998$$

$$n = 4 \text{ años, } 6 \text{ meses}$$

CD4.26

¿En cuánto tiempo un capital de $17 000 se convierte en un monto de $19 000 a una tasa de 8% capitalizable bimestralmente?

Datos
C = $17 000
M = $19 000
n = 8% ACB
Incógnita: n
Desarrollo

$$n = \frac{\log\left(\frac{19\,000}{17\,000}\right)}{6\left[\log\left(1+\frac{0.08}{6}\right)\right]}$$

$$n = \frac{\log(1.117647)}{6\,[\log(1.013333)]}$$



CD4.26 cont.

$$n = \frac{0.0483047}{6\left(0.00575233\right)}$$

$$n = \frac{0.0483047}{0.034514} = 1.39957$$

$$n = 1 \text{ año, } 4 \text{ meses y } 24 \text{ días}$$

Tasas

CD4.27

El administrador Ramón Mendieta depósito en una institución financiera $600 000 y después de 3 años y 4 meses le entregarán la cantidad de $950 000 ¿Cuál es la tasa de interés bimestral que le dio la institución financiera a su inversión?

Datos
C = $600 000
M = $950 000
n = 3 años y 4 meses
n = 20 bimestres
Incógnita: i

$$i = \left[\sqrt[n]{\frac{M}{C}}\right] - 1$$

$$i = \left[\sqrt[20]{\frac{950\,000}{600\,000}}\right] - 1$$

$$i = \left[\sqrt[20]{1.583333}\right] - 1$$

$$i = \left(1.58333\right)^{1/20} - 1$$

$$i = 1.023243 - 1$$

$$i = 0.023243$$

$$T = 2.3243\,\% \text{ bimestral}$$

CD4.28

Una inversión de $10 000 en 10 años quintuplica su valor. Calcular la tasa anual.

Datos
C = $10 000
M = $50 000
n = 10 años
Incógnita: i

$$i = \left[\sqrt[10]{\frac{50\,000}{10\,000}}\right] - 1$$

$$i = \left[\sqrt[10]{5}\right] - 1$$

$$i = \left(5\right)^{1/10} - 1$$

$$i = \left(5\right)^{0.1} - 1$$

$$i = 1.17462 - 1$$

$$i = 0.17462 \quad \text{anual}$$

$$T = 17.462\,\% \quad \text{anual}$$

CD4.29

Una inversión de $75 000 a 18 meses alcanzó un monto de $82 354.27. ¿Cuál es la tasa anual?

Datos
C = $75 000
M = $82 354.27
n = 18 meses
Incógnita: i

$$i = \left[\sqrt[18]{\frac{82\,354.27}{75\,000}}\right] - 1$$

$$i = \left[\sqrt[18]{1.0980569}\right] - 1$$

$$i = \left(1.0980569\right)^{1/18} - 1$$

$$i = 1.0052103 - 1$$

$$i = 0.0052103 \quad \text{mensual}$$

$$T = 0.521\,\% \quad \text{mensual}$$

Tasas equivalentes

CD4.30

¿A qué tasa de interés compuesto mensual producirá el mismo monto, que a un 15% capitalizable trimestralmente?

Solución:

Monto acumulado a un año $M_1 = C\left(1+\frac{i}{12}\right)^{12}$

tasa capitalizable mensualmente.

Monto acumulado en un año al 15% anual capitalizable en forma trimestral.

$$M_2 = C\left(1+\frac{0.15}{4}\right)^4$$

Igualando los montos:

$$M_1 = M_2$$

$$C\left(1+\frac{i}{12}\right)^{12} = C\left(1+\frac{0.15}{4}\right)^4$$

$$\left(1+\frac{i}{12}\right)^{12} = \left(1+\frac{0.15}{4}\right)^4$$

$$\sqrt[12]{\left(1+\frac{i}{12}\right)^{12}} = \sqrt[12]{(1.0375)^4}$$

$$1+\frac{i}{12} = (1.0375)^{4/12}$$

$$\frac{i}{12} = \left[(1.0375)^{1/3}\right]-1$$

$$i = 12\,(1.0123469-1)$$

$$i = 12\,(0.0123469)$$

$i = 0.14816$ anual convertible mensualmente

La tasa de 14.816% anual convertible mensualmente es equivalente a la tasa de 15% anual convertible de manera trimestral.

CD4.31

Encontrar la tasa de interés convertible trimestralmente a una equivalente de 21.8% capitalizable de manera mensual.

Solución:

Monto acumulado al 21.8% convertible mensualmente $M_1 = C\left(1+\frac{0.218}{12}\right)^{12}$

Monto acumulado a una tasa convertible trimestralmente $M_2 = C\left(1+\frac{i}{4}\right)^4$

Igualando los montos:

$$M_1 = M_2$$

$$C\left(1+\frac{0.218}{12}\right)^{12} = C\left(1+\frac{i}{4}\right)^4$$

$$\sqrt[4]{\left(1+\frac{0.218}{12}\right)^{12}} = \sqrt[4]{(1+0.25i)^4}$$

$$\left(1+\frac{0.218}{12}\right)^3 = 1+0.25i$$

$$(1.0181666)^3 - 1 = 0.25i$$

$$i = (1.055496-1)/0.25$$

$$i = (0.055496)/0.25$$

$i = 0.22198$ anual convertible trimestralmente

La tasa de 21.8% anual capitalizable mensualmente es equivalente a la tasa de 22.198% anual capitalizable en forma trimestral.

CD4.32

Encontrar la tasa de interés convertible cuatrimestralmente a una equivalente de 10.8% capitalizable de manera mensual.

Solución:

Monto acumulado al 10.8 % convertible mensualmente $M_1 = C\left(1+\frac{0.108}{12}\right)^{12}$

Monto acumulado a una tasa convertible trimestralmente $M_2 = C\left(1+\frac{i}{3}\right)^{3}$

Igualando los montos:

$$M_1 = M_2$$

$$C\left(1+\frac{0.108}{12}\right)^{12} = C\left(1+\frac{i}{3}\right)^{3}$$

$$\sqrt[3]{\left(1+\frac{0.108}{12}\right)^{12}} = \sqrt[3]{(1+0.333i)^3}$$

$$\left(1+\frac{0.108}{12}\right)^{4} = 1+0.3333i$$

$$(1.009)^4 - 1 = 0.3333i$$

$$i = (1.0364889-1)/0.3333$$

$$i = (0.0364889)/0.3333$$

$i = 0.10947$ anual convertible cuatrimestralmente

La tasa de 10.8% anual capitalizable mensualmente es equivalente a la tasa de 10.947% anual capitalizable en forma cuatrimestral.

CD4.33

Encontrar la tasa de interés convertible bimestralmente a una equivalente de 8% capitalizable en forma mensual.

Monto acumulado al 10.8 % convertible mensualmente $M_1 = C\left(1+\frac{0.08}{12}\right)^{12}$

Monto acumulado a una tasa convertible de manera bimestral $M_2 = C\left(1+\frac{i}{6}\right)^{6}$

Igualando los montos:

$$M_1 = M_2$$

$$C\left(1+\frac{0.08}{12}\right)^{12} = C\left(1+\frac{i}{6}\right)^{6}$$

$$\sqrt[6]{\left(1+\frac{0.08}{12}\right)^{12}} = \sqrt[6]{(1+0.16667i)^6}$$

$$\left(1+\frac{0.08}{12}\right)^{2} = 1+0.1.6667i$$

$$(1.006667)^2 - 1 = 0.16667i$$

$$i = (1.01338-1)/0.16667$$

$$i = (0.033778)/0.16667$$

$i = 0.080267$ anual convertible bimestralmente

La tasa de 8% anual capitalizable mensualmente es equivalente a la tasa de 8.0267% anual capitalizable en forma bimestral.

GRUPO EDITORIAL PATRIA

Tasa efectiva

CD4.34
Encontrar la tasa efectiva que corresponde a una tasa nominal de 22% capitalizable bimestralmente.

Datos
$T = 22\%$ ACB

$$e = \left[1 + \frac{0.22}{6}\right]^6 - 1$$
$$e = (1.03667)^6 - 1$$
$$e = 1.2412 - 1$$
$$e = 0.2412$$
$$e = 24.12\% \text{ anual}$$

Es lo mismo invertir al 22% capitalizable bimestralmente que al 24.12% con capitalización anual.

CD4.35
Encontrar la tasa efectiva que se paga por un préstamo, a una tasa de interés de 18% anual capitalizable semestralmente.

Datos:
$T = 18\%$ ACS

$$e = \left[1 + \frac{0.18}{2}\right]^2 - 1$$
$$e = (1.09)^2 - 1$$
$$e = 1.1881 - 1$$
$$e = 0.1881$$
$$e = 18.81\% \text{ anual}$$

Es lo mismo invertir al 18% compuesto semestralmente que al 18.81% con capitalización anual.

CD4.36
Encontrar la tasa efectiva que se paga por un préstamo, a una tasa de interés de 12% anual capitalizable trimestralmente.

Datos:
$T = 12\%$ ACT

$$e = \left[1 + \frac{0.12}{4}\right]^4 - 1$$
$$e = (1.03)^4 - 1$$
$$e = 1.1255 - 1$$
$$e = 0.1255$$
$$e = 12.55\% \text{ anual}$$

Es lo mismo invertir al 12% compuesto trimestralmente que al 12.55% con capitalización anual.

Tasa nominal

CD4.37
Encontrar la tasa nominal bimestral equivalente a una tasa de interés efectivo de 10%.

Datos:
$e = 10\%$
$p = 6$

$$i = 6\left[(0.10 + 1)^{1/6} - 1\right]$$
$$i = 6\left[(1.10)^{0.1666} - 1\right]$$
$$i = 6\left[1.016012 - 1\right]$$
$$i = 0.096$$
$$T = 9.6\%$$

El 9.6% compuesto bimestralmente es equivalente al 10% de interés efectivo.



CD4.38
¿Cuál es la tasa nominal convertible mensualmente equivalente a una tasa de 24% capitalizable trimestralmente?

$$\left(1+\frac{i}{12}\right)^{12}=\left(1+\frac{0.24}{4}\right)^{4}$$

$$1+\frac{i}{12}=\left(1.06\right)^{4/12}$$

$$i=12\left[\left(1.06\right)^{4/12}-1\right]$$

$$i=12\left[\left(1.06\right)^{0.3333}-1\right]$$

$$i=12\left(0.01961\right)$$

$$i=0.2353$$

$$i=23.53\%$$

Ecuación de valor

CD4.39
¿Qué cantidad debe pagarse en un trimestre para saldar una deuda de tres pagos mensuales de \$1 000 dada una tasa de 12% capitalizable mensualmente?

a)
T = 12% ACM
3 pagos de \$1 000
Fecha focal: pagar dentro de 3 meses

$$M=C\left(1+i\right)^{n}$$

F.F.
x
Flujo 1
0 1 2 3 Meses
Flujo 2 1000 1000 1000

i = 0.01 mensual

Flujo 1 = flujo 2

$$x=\left(1\,000+I_1\right)+\left(1\,000+I_2\right)+\left(1\,000+I_3\right)$$

$$x=1\,000\left(1.01\right)^{2}+1\,000\left(1.01\right)^{1}+1\,000\left(1.01\right)^{0}$$

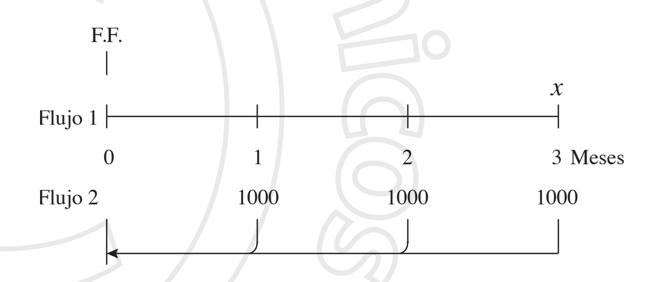
$$x=1\,000\left(1.0201\right)+1\,000\left(1.01\right)+1\,000$$

$$x=1\,020.10+1\,010+1\,000$$

$$x=\$3\,030.10$$

b) Tomando la fecha focal el día de hoy.

$$C=M\left(1+i\right)^{-n}$$



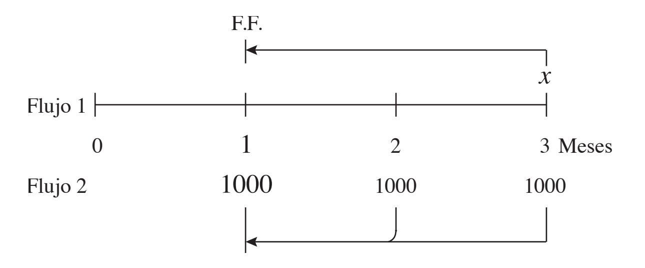
Flujo 1 = flujo 2

$$x\left(1+0.01\right)^{-3}=1\,000\left(1.01\right)^{-1}+1\,000\left(1.01\right)^{-2}+1\,000\left(1.01\right)^{-3}$$

$$x=\frac{1\,000\left(1.01\right)^{-1}+1\,000\left(1.01\right)^{-2}+1\,000\left(1.01\right)^{-3}}{\left(1+0.01\right)^{-3}}$$

$$x=\$3\,030.10$$

c) Considerando la fecha focal en el primer mes.



CD4.39 cont.

$$\text{Flujo 1} = \text{Flujo 2}$$

$$x(1+0.01)^{-2} = 1\,000(1.01)^{0} + 1\,000(1.01)^{-1} + 1\,000(1.01)^{-2}$$

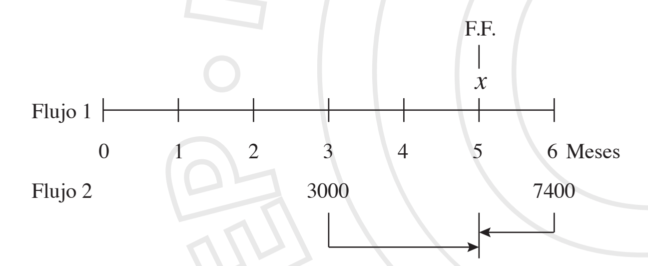
$$x = \frac{1\,000(1.01)^{0} + 1\,000(1.01)^{-1} + 1\,000(1.01)^{-2}}{(1+0.01)^{-2}}$$

$$x = \$3\,030.10$$

CD4.40

La contadora Alma Robles debe pagar $3 000 dentro de 3 meses y $7 400 dentro de 6 meses. Ella acuerda con su acreedor liquidar sus deudas mediante un pago único en el quinto mes a una tasa del 26.7% convertible mensualmente. Calcular el valor del pago único.

$T = 26.7\%$ ACM
Fecha focal: quinto mes.



$$\text{Flujo 1} = \text{flujo 2}$$

$$x = 3\,000(1.02225)^{2} + 7\,400(1.02225)^{-1}$$

$$x = 3\,000(1.0449) + 7\,400(0.9782)$$

$$x = 3\,134.98 + 7\,238.93$$

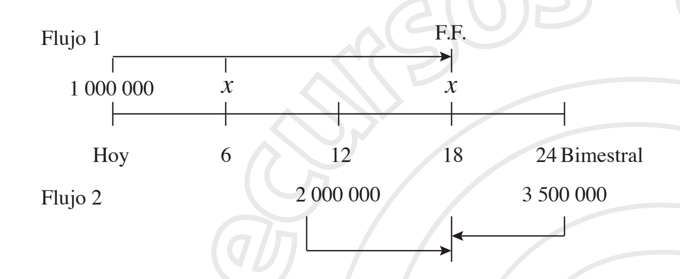
$$x = \$10\,373.91$$



CD4.41

Un taller textil solicitará un préstamo de $2 000 0000 dentro de 2 años a pagar en 1 año y otro de $3 500 000 dentro de 4 años. La forma de pago se realiza de la siguiente forma: el día de hoy paga $1 000 000 y posteriormente dos pagos iguales, el primero dentro de 1 año y el segundo a los 3 años con una tasa de interés de 24% capitalizable bimestralmente. ¿Cuál es el importe de cada pago?

Solución:
$T = 24\%$ ACB
Fecha focal al tercer año



$$1\,000\,000(1.04)^{18} + x(1.04)^{12} + x(1.04)^{0} = 2\,000\,000(1.04)^{6} + 3\,500\,000(1.04)^{-6}$$

$$1\,000\,000(2.02582) + x(1.60103) + x = 2\,000\,000(1.26532) + 3\,500\,000(0.79031)$$

$$2\,025\,816.52 + x(2.60103) = 2\,530\,640 + 2\,766\,085$$

$$x(2.60103) = 5\,296\,725 - 2\,025\,816.52$$

$$x = \frac{3\,270\,908.48}{2.60103}$$

$$x = \$1\,257\,543.54$$

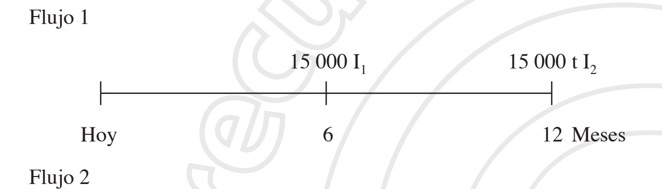


CD4.42

Al adquirir un escritorio y tres libreros con valor de $30 000, el doctor Suárez, decide realizar dos pagos de $15 000, uno a los 6 meses y el otro al año. Los pagos se harán más los intereses de 22% anual capitalizable semestralmente. Después de 3 meses decide renegociar la deuda y acuerda pagarla en tres pagos trimestrales: el primero de $9 000, el segundo de $15 000 y el tercero por la diferencia, para este segundo caso se acordó un interés de 24% capitalizable trimestralmente. ¿Cuál es el valor del último pago?

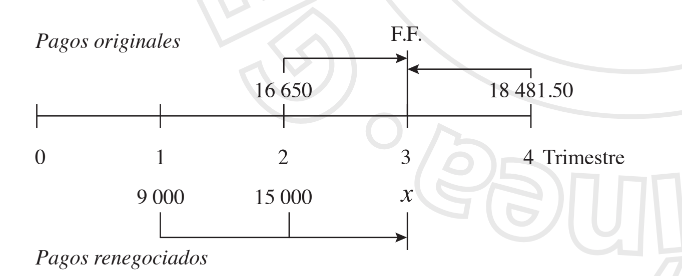
Solución:

T_1= 22% ACS
T_2 = 24% ACT
Fecha focal: 9 meses



Los pagos originales serían a los 6 meses de:
15 000(1+0.11) = $16 650
y a los 12 meses de:
$15\ 000(1+0.11)^2$ = $18 481.50

Al renegociar la deuda, ésta queda como se muestra en el diagrama siguiente.



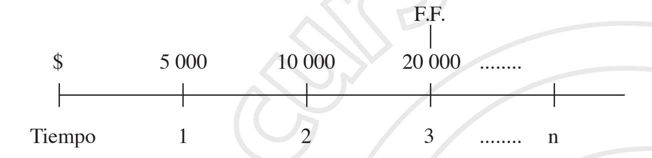
$$9\ 000(1.06)^2 + 15\ 000(1.06)^1 + x = 16\ 650(1.06)^1 + 18\ 481.5(1.06)^{-1}$$
$$10\ 112.40 + 15\ 900 + x = 17\ 649 + 17\ 435.37$$
$$26\ 012.40 + x = 35\ 084.38$$
$$x = 35\ 084.38 - 26\ 012.40$$
$$x = \$9\ 071.98$$



Tiempo equivalente

CD4.43
El contador Salvador Rodríguez tiene que pagar las siguientes obligaciones de $5 000, $10 000 y $20 000 con diferentes fechas de pago de 3, 8 y 10 meses respectivamente. El contador está pensando en realizar un pago único en una fecha determinada, con una tasa del 18% capitalizable mensualmente.

Solución:
El pago único se determina a través del cálculo del tiempo equivalente. Para tener una idea más clara se gráfica el problema, colocando los pagos en sus respectivas fechas de vencimiento y se ubica la fecha focal.



La fecha focal se determina en forma lógica, para este ejemplo se ubica en el décimo mes, ya que en éste, se cancelarán todas las obligaciones.

El pago único es de 5 000 + 10 000 + 20 000 = $35 000.00

El tiempo entre el pago de $35 000 y la fecha focal en n, se obtiene planteando la siguiente ecuación de tiempo equivalente:

$$5\,000(1.015)^7 + 10\,000(1.015)^2 + 20\,000 = 35\,000(1.015)^n$$

$$35\,851.4746 = 35\,000\,(1.015)^n$$

$$\frac{35\,851.4746}{35\,000} = (1.015)^n$$

$$(1.015)^n = 1.024327845$$

$$n \log(1.015) = \log(1.024327845)$$

$$n\,(0.006466042) = 0.010438978$$

$$n = \frac{0.010438978}{0.006466042}$$

$$n = 1.614431 \text{ meses}$$

Entonces existen 1.614431 periodos mensuales antes de la fecha focal, es el tiempo equivalente para el pago único:

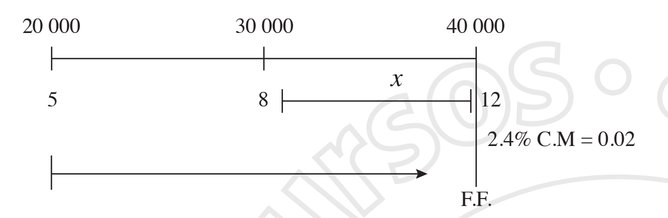
Fecha pago único = (9 meses 30 días) – (1 mes 18 días) = 8 meses y 12 días

El único pago será de $35 000, y se pagará dentro de 8 meses y 12 días.

CD4.44

El ingeniero Pedro Morales es un pequeño fabricante de llaveros, que requiere introducir nuevos modelos con el objetivo de aumentar las ventas de su empresa. Él decide contraer una deuda con una institución bancaria de la siguiente forma: \$20 000 con vencimiento en 5 meses, \$30 000 a 8 meses y \$40 000 con vencimiento en 12 meses. Al empresario le interesa realizar un pago único, con una tasa de 24% capitalizable mensualmente. Encontrar el tiempo equivalente.

Solución:



$$20\,000(1.02)^7 + 30\,000(1.02)^4 + 40\,000 = 90\,000(1.02)^n$$

$$95\,446.6782 = 90\,000\,(1.02)^n$$

$$\frac{95\,446.6782}{90\,000} = (1.02)^n$$

$$(1.02)^n = 1.06051864$$

$$n \log(1.02) = \log(1.06051864)$$

$$n\,(0.008600171) = 0.025518306$$

$$n = \frac{0.025518306}{0.008600171}$$

$$n = 2.967185$$

$$n = 2 \text{ meses y } 29 \text{ días}$$

Entonces existen 2.967185 periodos mensuales antes de la fecha focal, que es el tiempo equivalente para el único pago:

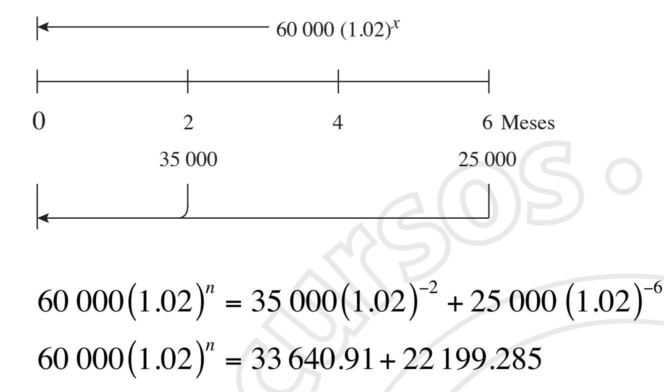
Fecha pago único = (11 meses 30 días) – (2 mes 29 días) = 9 meses y 1 día

El único pago es de \$90 000 y deberá pagarse dentro de 9 meses y 1 día.



CD4.45

La compañía Productos agrícolas adeuda al banco $35 000 con vencimiento a 2 meses y $25 000 con vencimiento a 6 meses. La compañía desea liquidar la deuda hoy con un pago único. ¿Cuál es el tiempo equivalente suponiendo un interés de 2% mensual?



$$60\,000(1.02)^n = 35\,000(1.02)^{-2} + 25\,000\,(1.02)^{-6}$$
$$60\,000(1.02)^n = 33\,640.91 + 22\,199.285$$
$$60\,000(1.02)^n = 55\,840.195$$
$$60\,000(1.02)^n = 35\,000(1.02)^{-2} + 25\,000\,(1.02)^{-6}$$
$$60\,000(1.02)^n = 33\,640.91 + 22\,199.285$$
$$60\,000(1.02)^n = 55\,840.195$$
$$(1.02)^n = \frac{55\,840.195}{60000}$$
$$n = \frac{\log(0.9306699)}{\log(1.02)}$$
$$n = \frac{-0.0312043}{0.0086002}$$
$$n = -3.62832259$$
$$n = 3 \text{ meses y } 19 \text{ días}$$

La compañía debe liquidar sus préstamos con un pago único de $60 000 dentro de 3 meses y 19 días.
La tasa nominal del 23.53% convertible mensualmente es equivalente a una tasa de 24% capitalizable en forma trimestral.



CD4.46

¿Cuál es la tasa nominal convertible en forma mensual equivalente a una tasa de 14% capitalizable trimestralmente?

$$\left(1+\frac{i}{12}\right)^{12}=\left(1+\frac{0.14}{4}\right)^{4}$$

$$1+\frac{i}{12}=(1.035)^{4/12}$$

$$i=12\left[(1.035)^{4/12}-1\right]$$

$$i=12[1.011533-1]$$

$$i=12\,(0.011533)$$

$$i=0.1384$$

$$i=13.84\%$$

La tasa nominal del 13.84% convertible en forma mensual es equivalente a una tasa de 14% capitalizable trimestralmente.



GLOSARIO

Actualizar, Al conocer el monto se desea saber el capital que es necesario invertir ahora, a una tasa de interés determinada, durante un plazo definido (ir del futuro al presente).

Capitalizar, Es cuando se agrega el interés al capital al final de un determinado periodo (ir del presente al futuro).

Frecuencia de capitalización de intereses. Periodo en el que se van a producir nuevos intereses (mes, bimestre, trimestre, semestre, etc.). A mayor frecuencia de capitalización mensual (12) bimestral (6) en un año, se obtienen más intereses.

Interés compuesto. Es el capital al que se le acumulan los intereses devengados al final del periodo. Este capital da origen a uno nuevo sobre el que se generan nuevos intereses.

Liquidez, Característica de ciertos activos que son fácilmente convertibles en efectivo, como son los depósitos bancarios a la vista, activos financieros que pueden ser vendidos al instante.

Periodo de capitalización. Es un intervalo regular de tiempo en el que se generan intereses, los cuales se le agregan al capital al final del periodo.

Tasa efectiva. Es la tasa de interés simple que da el mismo rendimiento en un año que una tasa compuesta.

Tasa nominal. Es la tasa de interés anual, sin tomar la capitalización.

Valor actual o presente. Es el capital que es necesario invertir ahora, a una tasa de interés determinada, para llegar a tener un monto al final de un periodo dado.



GLOSARIO

Actualizar, Al conocer el monto se desea saber el capital que es necesario invertir ahora, a una tasa de interés determinada, durante un plazo definido (ir del futuro al presente).

Capitalizar, Es cuando se agrega el interés al capital al final de un determinado periodo (ir del presente al futuro).

Frecuencia de capitalización de intereses. Periodo en el que se van a producir nuevos intereses (mes, bimestre, trimestre, semestre, etc.). A mayor frecuencia de capitalización mensual (12) bimestral (6) en un año, se obtienen más intereses.

Interés compuesto. Es el capital al que se le acumulan los intereses devengados al final del periodo. Este capital da origen a uno nuevo sobre el que se generan nuevos intereses.

Liquidez, Característica de ciertos activos que son fácilmente convertibles en efectivo, como son los depósitos bancarios a la vista, activos financieros que pueden ser vendidos al instante.

Periodo de capitalización. Es un intervalo regular de tiempo en el que se generan intereses, los cuales se le agregan al capital al final del periodo.

Tasa efectiva. Es la tasa de interés simple que da el mismo rendimiento en un año que una tasa compuesta.

Tasa nominal. Es la tasa de interés anual, sin tomar la capitalización.

Valor actual o presente. Es el capital que es necesario invertir ahora, a una tasa de interés determinada, para llegar a tener un monto al final de un periodo dado.



A continuación se da la respuesta a algunos de los problemas propuestos.

5.1
128 325.2

5.2
12 143.31

5.3
3 154.06

5.4
96 006.77

5.5
274 747.66

5.6
88 835.45, 13 835.45

5.7
28 045.02

5.8
41 902.2

5.9
25 745.9

5.10
11 879.36

5.11
65 767

5.12
a) 63 349.89
b) 69 078.44

5.13
93 950.13

5.14
127 009.50

5.15
1 508.93

5.16
3 190.01

5.17
953.99

5.18
1 700.52

5.19
5 288.68

5.20
1 236.41

5.21
554.807

5.22
10.15

5.23
24.72

5.24
42.37

5.25
55.41

5.26
69.33

5.27
697.72

5.28
45 547.82

5.29
6 375.21

5.30
724 827.94

5.31
5 001.08

5.32
2 158 629.45

5.33
16 247.30

5.34
6 980.72

5.35
121 578.55

5.36
4 619.22

5.37
3 440.79

5.38
794.44

5.39
6 109.93

5.40
945.14

5.41
14.79

Respuestas a problemas reto

Reto 1
$65 360.00

Reto 2
6.13
6 años,1 mes y 18días

Reto 3
$380 000.00

Reto 4
$42 750.00

Reto 5
$3 365.76



ANUALIDADES

Objetivos

- Comprender el concepto de anualidad y su aplicación.
- Identificar los diferentes tipos de anualidades como son las simples, vencidas u ordinarias, anticipadas diferidas, generales, variables y a perpetuidad.
- Resolver problemas de anualidades determinando el valor del dinero a través del tiempo:
  - Monto
  - Capital y valor presente
  - Plazo
  - Renta
  - Tasa

Formulario

Anualidades vencidas

Monto

$$M = \frac{R - R(1+t)^{n}}{1-(1+t)} \qquad 5.1$$

$$M = R\left[\frac{(1+i)^{n}-1}{i}\right] \qquad 5.2$$

Valor actual o presente

$$A = R\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right] \qquad 5.3$$

Renta

$$R = \frac{M(i)}{(1+i)^{n}-1} \qquad 5.4$$

$$R = \frac{A(i)}{1-(1+i)^{-n}} \qquad 5.5$$

Plazo

$$n = \frac{\log\left[\dfrac{1}{1-\dfrac{Ai}{R}}\right]}{\log(1+i)} \qquad 5.6$$

$$n = -\left[\frac{\log\left(1-\dfrac{Ai}{R}\right)}{\log(1+i)}\right] \qquad 5.6a$$

$$n = \frac{\log\left(\dfrac{Mi}{R}+1\right)}{\log(1+i)} \qquad 5.7$$

Anualidad anticipada

Monto

$$M = R\left[\frac{(1+i)^{n+1}-1}{i}-1\right] \qquad 5.8$$

$$M = R\left[\frac{(1+i)^{n}-1}{i}\right](1+i)^{1} \qquad 5.8a$$

Valor actual o presente

$$A = R\left[\frac{1-(1+i)^{-n+1}}{i}\right] \qquad 5.9$$

$$A = R\left[1+\frac{1-(1+i)^{-n+1}}{i}\right] \qquad 5.10$$

Renta

$$R = \frac{M}{\left[\dfrac{(1+i)^{n+1}-1}{i}-1\right]} \qquad 5.11$$

$$R = \frac{A}{\left[1+\dfrac{1-(1+i)^{-n+1}}{i}\right]} \qquad 5.12$$

Plazo

$$n = 1-\left[\frac{\log\left[(1+i)-\dfrac{Ai}{R}\right]}{\log(1+i)}\right] \qquad 5.13$$

$$n = \left[\frac{\log\left(\dfrac{Mi}{R}+(1+i)\right)}{\log(1+i)}\right]+1 \qquad 5.14$$

Anualidades diferidas

Valor presente

$$A = R\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right](1+i)^{-m} \qquad 5.15$$



Renta

$$R = \frac{A(1+i)^m}{\dfrac{1-(1+i)^{-n}}{i}} \qquad 5.16$$

Plazo

$$n = \frac{\log\left[\dfrac{R}{R-\left(A(1+i)^m\right)(i)}\right]}{\log(1+i)} \qquad 5.17$$

Tasa en anualidad vencida

$$\frac{A}{R} = \frac{1-(1+i)^{-n}}{i} \qquad 5.18$$

Tasa efectiva

$$e = (1+i)^p - 1 \qquad 5.19$$

$$\frac{M}{R} = \frac{(1+i)^n - 1}{i} \qquad 5.20$$

Tasa en anualidad anticipada

$$\frac{A}{R} = 1 + \frac{1-(1+i)^{-n+1}}{i} \qquad 5.21$$

$$\frac{M}{R} + 1 = \left[\frac{(1+i)^{n+1}}{i}\right] \qquad 5.22$$



Anualidad general variable

Valor presente

$$A = R(1+i)^{-1} + 2r(1+i)^{-2} + \cdots + (n-1)R(1+i)^{-(n-1)} + nR(1+i)^{-n} \quad 5.23$$

$$(1+i)A = R + 2R(1+i)^{-1} + \cdots + (n-1)R(1+i)^{-(n-2)} + nR(1+i)^{-(n-1)} \quad 5.24$$

$$iA = R\left[1 + (1+i)^{-1} + (1+i)^{-2} + \cdots + (1+i)^{-(n-1)}\right] - nR(1+i)^{-n} \quad 5.25$$

$$A = \frac{R}{i}\left[(1+i)\frac{1-(1+i)^{-n}}{i} - n(1+i)^{-n}\right] \quad 5.26$$

Suma

$$S = A(1+i)^{n} \quad 5.27$$

$$S = \frac{R}{i}\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}(1+i)^{n+1} - n\right] \quad 5.28$$

Suma infinita

$$S = \frac{(1+i)^{-1}}{1-(1+i)^{-1}} = \frac{(1+i)^{-1}}{1-(1+i)^{-1}}\left[\frac{1+i}{1+1}\right] = \frac{1}{(1+i)-1} = \frac{1}{i} \quad 5.29$$

Anualidades perpetuas

Renta

$$R = Cin \quad 5.30$$

$$R = Ci \quad 5.31$$

Tasa de interés

Tasa

$$i = \left[\sqrt[n]{\frac{M}{C}}\right] - 1 \quad 5.32$$

$$i = \text{anti}\log\left[\frac{\log\left(\frac{M}{C}\right)}{n}\right] - 1 \quad 5.32a$$

Tasa nominal

$$i = p\left[(e+1)^{1/p} - 1\right] \quad 5.33$$

Tasa efectiva

$$e = \left(1 + \frac{i}{p}\right)^{p} - 1 \quad 5.34$$



Terminología

Anualidad

M	Monto
R	Renta
$(1+t)$	Razón
n	Periodo
A	Valor Actual
$R=(1+i)^{-1}$	Primer término
$(1+i)^{-1}$	Razón
P	Precio
C	Capital

Tasa

i	Tasa
e	Tasa efectiva
i	Tasa nominal

Jesús Rodríguez Franco, Isaac Pierdant Rodríguez y Cristina Rodríguez Jiménez



¿Qué sabes?

4.1
¿Qué significa el término anualidad?

4.2
¿Qué es una anualidad a perpetuidad o perpetua?

4.3
¿Cuándo se efectúan los pagos en una anualidad ordinaria?

4.4
¿Qué nombre recibirá la anualidad en la que los pagos se realizan al principio de cada periodo?

4.5
En una anualidad diferida ¿qué es el periodo de gracia o periodo de diferimiento?

4.6
Los periodos de capitalización de la tasa de interés son periodos en donde los ______________________________.

4.7
¿Cómo se llama la anualidad cuando el periodo de pago es más largo que el de capitalización?





Problemas a resolver

El término anualidad se encuentra muy arraigado en la matemática financiera. Es una sucesión de pagos iguales que se realizan al final de cada año. El concepto de anualidad también se emplea en periodos de pago cuya frecuencia puede ser semestral, trimestral, bimestral, mensual, quincenal, semanal, diaria o cualquier otra.

Clasificación de las anualidades

Criterio	Tipo de anualidad
Tiempo	**Cierta** Las fechas son fijas y se determinan con anterioridad. **Contingentes o eventual** La fecha del primer pago, segundo o ambos no se determinan con anterioridad, esto va a depender de que el suceso ocurra, pero se desconoce la fecha.
Interés	**Simple** Cuando el periodo de pago coincide con el periodo de capitalización de los intereses. **General** El periodo de pago no coincide con el periodo de capitalización de los intereses.
Pagos	**Vencido u ordinario** Los pagos se efectúan al vencimiento del periodo o intervalo. **Anticipados** Los pagos se efectúan al principio de cada periodo o intervalo. **Inmediatos** El pago o cobro tiene lugar en el primer periodo, inmediatamente después de la formalización del trato.
Iniciación	**Anticipada** Es aquella en la que los pagos se realizan al principio de cada periodo. **Diferidas** Se pospone la realización de los pagos. No se realizan a partir del primer periodo.
	Anualidades a perpetuidad o anualidad perpetúa Es otro tipo de anualidad, con la característica de que no se conoce cuándo se realizará el último pago de la renta (o por tiempo ilimitado).

Cuadro 1. Clasificación de las anualidades



Anualidades vencidas

En el cuadro 2 se explica cómo identificar los diferentes tipos de anualidades vencidas cuando se plantean para resolver un ejemplo o problema:

Criterio	Anualidad vencida	Ejemplo
Tiempo (cierta)	Las fechas son fijas y se determinan con anterioridad.	Al final del mes (el día 28 o 30 o 31)
Plazo	Tiempo que transcurre desde la fecha de su emisión hasta la fecha de su vencimiento.	El plazo puede ser de dos años.
Iniciación (inmediata)	El pago o cobro tiene lugar en el primer periodo, inmediatamente después de la emisión de un empréstito (formalización del trato).	Al final del mes de mayo (el día 31).
Pagos	Los pagos se efectúan al vencimiento del periodo o intervalo.	• Al final del mes. • El día último del mes. • El día 31 del mes (el periodo que comprende del día uno al día 31 de mayo).
Interés (simple)	Cuando el periodo de pago coincide con el periodo de capitalización de los intereses.	Periodo de pago de un mes y la tasa de interés es de 10% anual convertible mensualmente.

Cuadro 2. Forma de identificar la anualidad vencida

En los siguientes casos se efectúan una serie de pagos iguales, a intervalos iguales de tiempo, en un plazo determinado por el deudor y el acreedor, en lugar de realizar un pago anual durante un plazo determinado.

Monto

CD5.1
Calcular el valor acumulado de una anualidad simple ordinaria de $20 000 anuales durante 5 años, a una tasa de interés de 12.5%.

CD5.2
Encontrar el valor acumulado de una anualidad simple ordinaria de anuales durante 4 años, con tasa de interés de 9.5% anual capitalizable mensualente.

CD5.3
Carlos Hernández paga cada mes una deuda de $500 por la compra de un librero. Él se atrasó 6 meses en sus pagos. Carlos llega a un acuerdo con Bancrecer para ponerse al corriente en sus pagos en noviembre del mismo año. ¿Qué cantidad tiene que pagar en septiembre, si la tasa de interés es de 24% capitalizable mensual mente?

CD5.4
Juan deposita cada 3 meses $5 000 en su cuenta de ahorros, la cual paga el 6%. ¿Cuánto dinero tendrá después del depósito del 31 de mayo 2018, si el primer depósito se realizó el 31 de mayo de 2014?

CD5.5
La doctora Antonia Cortés al leer el periódico encuentra un anuncio de venta de automóviles de la marca Maztra. Una unidad se puede adquirir con un pago inicial de $82 000 y 36 pagos fijos mensuales de $4 616 (no se incluye el seguro automotriz). La tasa de interés es de 10% anual convertible mensualmente. La fecha fijada por la empresa financiadora Maztra es el día 30 de cada mes. ¿Cuánto pagaría en realidad la doctora Cortés por el automóvil si se decidiera a comprarlo?

CD5.6
El comunicólogo Jesús Miguel Rodríguez ha depositado $5 000 al final de cada año, en su Afore durante 15 años. Tales depósitos ganaron intereses de 9.5% durante los primeros 4 años, el 8% durante los siguientes 4 años y el 7% en los últimos 7 años. Encontrar la cantidad acumulada en el fondo para el retiro y los intereses ganados.

Valor actual o presente

CD5.7
Encontrar el valor actual pagado por una sala si se dio un enganche de $12 000 y se realizaron 6 pagos mensuales vencidos de $2 500 y un séptimo pago de $2 000. La tasa de interés pactada es de 18% capitalizable mensualmente.

CD5.8
El contador Francisco Castro compró un equipo de enfriamiento para su oficina mediante 36 pagos semanales vencidos de $1 240, con una tasa de interés de 18% convertible semanalmente. ¿Cuál es el valor actual?

CD5.9
La señora Bertha Aguilar compró un servicio de lavado Mabe para su negocio de planchado. Electro-Hogar ofreció un crédito que consiste en 52 pagos semanales vencidos de $540, con una tasa de interés de 18% convertible semanalmente ($VP = \$25\,657.04$). Al llegar a su casa escuchó una promoción para la compra del mismo modelo de lavadora de la mueblería Villalpando Hermanos S.A. que consiste en un pago inicial de $540 y 51 pagos semanales con una tasa de 18% convertible semanalmente. Encontrar el valor actual de esta promoción.

CD5.10
Francisco Javier Zamudio compró un automóvil usado. Pagó $66 000 de enganche y $1 424.50 al final de cada mes durante 3 años. Calcular el precio del automóvil, si la tasa de interés es de 18%, y calcular los intereses totales sobre el préstamo.

CD5.11
La fábrica textil Tacoma S.A. está analizando qué tipo de equipo nuevo de cómputo debe comprar. El equipo seleccionado tiene un valor de contado de $88 000, con valor de salvamento de $9 000 al final del sexto año. Los costos de mantenimiento serán de $400 al mes, pagaderos al final de cada mes. La fábrica textil puede ganar 18% sobre el capital. Si en la fábrica decidieran rentar el equipo de cómputo les costaría $3 500 al mes durante los 6 años, con la salvedad de que el arrendatario paga el costo de mantenimiento. ¿Cuál de los dos casos es el más recomendable?



CD5.12
La comerciante Alba Rosales compró mercancía para miscelánea. Dio un enganche de $6 000 y acordó pagar la mercancía realizando pagos de $2 250 mensuales durante 3 años a una tasa de 24%.

CD5.13
Calcular el valor presente de una anualidad de $2 400 al final de cada mes durante 4 años, pagando una renta de $2 400 al final de cada mes durante 3 años a una tasa de interés de 10.38% capitalizable mensualmente.

Renta

CD5.14
La pastelería La Espiga en su sucursal de Calzada del Hueso estima que será necesario cambiar dos horno pequeños de pan dentro de 10 años, a un costo $1 568 000. ¿Cuánto deben guardar cada año en un fondo de inversión si el banco ofrece una tasa de 4.6% anual?

CD5.15
¿Cuánto debe depositar Alma al final de cada mes en su cuenta de ahorros durante 3 años? Alma estima acumular la cantidad $65 000 en el momento de realizar el último depósito. La tasa de interés es de 1% mensual.

CD5.16
Un bufete de abogados desea comprar unos sillones para la sala de espera y una mesa con 12 sillas para la sala de juntas. ¿Cuántos depósitos al final de cada mes debe realizar el administrador del bufete en los próximos 3 años para acumular $130 000? Una institución financiera le ofrece una tasa de interés de 8.35% convertible mensualmente.

CD5.17
El sociólogo Olguín solicita a Banorte un crédito de 3 meses de su sueldo para pagar la operación de su esposa en un hospital particular. El sueldo que le deposita en su cuenta de inversión la compañía Constructora del Sureste S. A. es de $30 000 quincenales. Por política de Banorte los pagos del crédito son fijos y quincenales con un plazo de 18 meses, y una tasa de interés de 18% anual convertible quincenalmente. El pago quincenal no incluye el IVA. ¿Cuánto debe pagar el sociólogo Olguín cada quincena?

CD5.18
El día de hoy el señor Víctor Delgadillo le compra a su hija a crédito una computadora de $15 990 más IVA. El señor Delgadillo acuerda pagarla en 12 mensualidades vencidas. ¿Cuánto tiene que pagar cada mes si el interés que le cobran es de 1.5% mensual?

CD5.19
¿Cuánto debe pagar al final de cada mes un trabajador a la caja de ahorros del sindicato del IMSS, por un crédito de $100 000 pagaderos a 3 años y con una tasa de interés del 4% mensual?

CD5.20



Una sala cuesta $27 500. Usted puede dar un enganche $2 000 y la diferencia en pagos mensuales vencidos durante 2 años. ¿Cuánto debe pagar al final de cada mes si el interés es del 15% anual capitalizable mensualmente?





CD5.21
La licenciada Verónica Zamora ha realizado depósitos mensuales vencidos de $850 en su cuenta de ahorros que paga intereses de 9.25% capitalizable mensualmente. ¿Qué cantidad debe depositar mensualmente durante los próximos 3 años siguientes para alcanzar la cantidad de $108 000?

Plazo

CD5.22
La mamá de Sonia tiene que saldar una deuda el día hoy por $980. Acuerda diferir su adeudo realizando pagos de $165 al final de cada bimestre con una tasa de interés de 11% bimestral. ¿Cuántos pagos bimestrales vencidos de $165 tendrá que hacer para saldar su deuda?

CD5.23
¿Cuántos pagos mensuales vencidos de $540 se tendrían que realizar para saldar una deuda, pagadera el día de hoy de $10 450, si el primer pago se realiza dentro de un mes y el interés es de 24% convertible mensualmente?

CD5.24
¿Cuántos pagos mensuales vencidos de $3 019.25 se tendrían que realizar para saldar una deuda, pagadera el día de hoy de $500 000, si el primer pago se realiza dentro de un mes y el interés es de 12% convertible mensualmente?

CD5.25
¿El físico Javier Mendoza desea acumular la cantidad de $50 000. Para reunir esta cantidad decide hacer depósitos de $600 bimestrales vencidos, en una cuenta de inversión la cual paga el 8.5% anual capitalizable bimestralmente. ¿En cuánto tiempo el físico reunirá los $50 000?

CD5.26
¿Cuántos pagos mensuales vencidos de $3 019.25 se tendrían que realizar para juntar la cantidad de $300 000, si el primer pago se realiza dentro de un mes y el interés es de 12% convertible mensualmente?



Anualidades anticipadas

En el cuadro 3 se indica la forma de identificar una anualidad anticipada cuando se plantea como un problema.

Criterio	Anualidad anticipada	Ejemplo
Tiempo (cierta)	Las fechas son fijas y se determinan con anterioridad.	El primer día del mes. Al principio de la quincena (día 16). El día cuatro de cada mes.
Plazo	Tiempo que transcurre desde la fecha de su emisión hasta la fecha de su vencimiento.	Un bimestre o un semestre o un año o tres años.
Iniciación (inmediata)	El pago o cobro tiene lugar en el primer periodo, inmediatamente después de la emisión de un empréstito (formalización del trato o firma del crédito).	Primer día en que se inicia el periodo de pago. El día 16 de cada mes. El primer día de cada bimestre.
Pagos	Los pagos se efectúan al inicio del periodo o intervalo.	El primer día de semana. El día 25 de mayo de cada año.
Interés (simple)	Cuando el periodo de pago coincide con el periodo de capitalización de los intereses.	Periodo de pago de un mes y la tasa de interés 12% anual convertible mensualmente o 24% convertible semestralmente.

Cuadro 3. Forma de identificar la anualidad anticipada

CD5.27

Un artesano deposita en una cuenta de ahorros $50 al principio de cada mes. Si la cuenta paga 2.3% mensual de interés, ¿cuánto habrá ahorrado durante el primer año?

CD5.28

Encontrar el monto de 18 pagos que debe realizar al principio de cada bimestre el anestesista Joaquín Murillo, si la cantidad que deposita bimestralmente es de $1 985. El interés es de 15% anual capitalizable bimestralmente.

CD5.29

Determinar el monto de 6 pagos que debe realizar el día uno de cada mes el plomero Feliciano Arroyo, por la cantidad de $985, para la compra de herramienta para su negocio. El tipo de interés contratado es de 25% anual capitalizable mensualmente.

CD5.30

El pianista Alfredo Cerdán desea comprar una casa dentro de 4 años y decide guardar su dinero en un fondo de inversión realizando 24 depósitos bimestrales adelantados de $22 850. El interés que proporciona este fondo es de 13% anual capitalizable bimestralmente. ¿Cuánto dinero tendrá el pianista Alfredo Cerdán dentro de 4 años?

CD5.31



Encuentre el monto de 6 pagos de $775 que debe realizar el día uno de cada mes el señor Enrique Pruneda, por la compra de un desayunador para su consultoría. El tipo de interés es de 25% anual capitalizable mensualmente.

Valor actual en anualidades anticipadas

CD5.32
¿Cuál es el valor de contado de una casa que compró la diputada Amalia González en la colonia Fuentes del Pedregal, hace 15 años, si realizaba pagos anticipados de $50 000 mensuales, con una tasa de interés de 28% anual convertible mensualmente?

CD5.33
¿Cuál es el valor actual de 12 pagos trimestrales anticipados de $1 500, con un interés de 7.68% anual capitalizable trimestralmente.

CD5.34
Encontrar el valor de contado de un sistema de videojuego por el cual se realizaron 18 pagos mensuales anticipados de $433 con una tasa de interés de 13.6% capitalizable mensualmente.

CD5.35
La licenciada Jimena Soria compró a crédito una camioneta usada para transportar sus mercancías. Tuvo que realizar 24 pagos mensuales anticipados de $5 890 y los intereses que le cobran son de 18% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuál es el valor de contado de la camioneta?

Renta en anualidades anticipadas

CD5.36
¿Cuánto debe pagar mensualmente el señor Cándido por la compra de un comedor y una sala? El acordó con la mueblería realizar sus pagos el día 1 de cada mes y cuando realizó su noveno pago acumuló $44 819 y la tasa de interés aplicada fue de 18% anual convertible mensualmente.

CD5.37
La psicóloga Angélica Oviedo tiene que pagar un préstamo personal de $100 000 en un plazo de 2 años. El día de pago fijado por Bansur es el primero de cada mes durante el tiempo que dure el plazo. ¿Cuánto debe pagar cada mes la psicóloga, si la tasa de interés aplicada es de 18% anual convertible mensualmente.

CD5.38
Juan Manuel decide regalarle a su mamá una batería de cocina de 12 piezas con un precio de $3 540 y también decide comprarle una olla de presión de aluminio de 6 litros con un precio de $999. ¿Cuánto debe pagar al inicio de cada mes durante 6 meses para liquidar el gasto de la batería y la olla, si la tasa de interés es de 24% anual convertible mensualmente?

CD5.39
La fábrica de muebles Delgado Hermanos S.A. pone a la venta un comedor con valor de contado de $68 000 o mediante 12 abonos mensuales anticipados. El interés es de 16.8% anual convertible mensualmente. Encontrar el valor de cada pago.

CD5.40
Bicimundo pone a la venta en el mes de diciembre bicicletas de montaña rodada 28, con valor de $7 819.50 al contado o mediante 9 pagos mensuales anticipados. Si el joven Juan de Dios decide comprar una bicicleta a crédito, ¿cuánto tiene que pagar al principio de cada mes, si el interés a pagar es de 26% anual capitalizable mensualmente?

Plazo en anualidad anticipada

CD5.41
El arquitecto Martín Morales desea comprar cuatro archiveros de tres cajones de madera para su oficina con valor de $20 000 al contado. También los puede comprar en abonos anticipados mensuales de $1 569.15, con un interés de 27% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuántos pagos tendría que hacer el arquitecto Morales si decide comprar los archiveros en abonos?

CD5.42
La trabajadora social Isabela compra un paquete de cocina que consta de una cafetera para 10 tazas, extractor de jugos, juego de sartenes con teflón (16 piezas). El precio de contado del paquete es de $5 866, Isabela decide pagarlo en abonos con una la tasa de interés de 18% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuántos pagos de $585 debe realizar al principio de cada mes?

CD5.43
La tienda Ciclobici vende de contado una motocicleta en $8 560 o mediante pagos mensuales anticipados de $995. El interés es de 19.64% anual convertible mensualmente. ¿Cuántos pagos se deben realizar si se compra a crédito?

CD5.44
¿Cuántos pagos de $1 975 debe realizar el señor Arteaga, el día primero de cada mes para saldar una deuda por la compra de una estufa? Al cubrir su último pago acumuló $6 560. La tasa de interés aplicada fue de 22% anual convertible mensualmente.

CD5.45
Gabriela abre una cuenta de ahorros en Bonos del Ahorro Nacional el día de hoy. Ella acuerda con el banco realizar depósitos mensuales de $3 550, al inicio de cada mes. Desea reunir la cantidad $30 000. La tasa de interés es de 1% mensual. ¿En cuánto tiempo reunirá la cantidad deseada?



Anualidades diferidas

En el cuadro 4 se describe la manera de identificar una anualidad vencida cuando se plantea en un ejemplo o problema a solucionar.

Criterio	Anualidad vencida	Ejemplo
Tiempo (cierta)	Las fechas son fijas y se determinan con anterioridad.	Tres meses de gracia y plazo de 18 meses.
Plazo	Tiempo que transcurre desde la fecha de emisión hasta la de vencimiento.	Un año Seis meses Un trimestre
Iniciación (diferida)	El pago o cobro se realiza después del periodo de gracia.	Tres meses Un bimestre Dos años
Pagos	Los pagos se efectúan al vencimiento del periodo.	A finales de mes, el día 30 o 31 de cada mes.
Simple	Cuando el periodo de pago coincide con el periodo de capitalización de los intereses.	Periodo de pago de un mes y tasa de interés de 10% anual capitalizable mensualmente.

Cuadro 4. Identificación de una anualidad vencida

Monto en anualidades diferidas

CD5.46
La bióloga Adriana Dussel compró a crédito una centrifugadora de plasma el día de hoy para su laboratorio y su acreedor le concede un periodo de gracia de un año; sin embargo, realizará 6 pagos semestrales anticipados de $34 850 por la compra de la centrifugadora con un interés de 19% anual convertible semestralmente. Encontrar el monto.

CD5.47
Encontrar el pago total que debe realizar el señor Patiño por la compra de una alacena el día de hoy, si después de 3 meses realiza 12 pagos al inicio de cada mes de $790 con un interés de 24% anual convertible mensualmente.

CD5.48
Encontrar el pago que debe realizar la dentista Ana Karen por la compra de material dental el día de hoy si después de 4 meses realiza 18 pagos al final de cada mes de $1 950 con un interés de 18% anual convertible mensualmente.

CD5.49
¿Cuál es el monto de una renta semestral de $16 000 durante 10 años, si el primer pago vencido semestral se realiza dentro de 3 años y medio y el interés es de 16% capitalizable semestralmente?



Valor presente en anualidades diferidas

CD5.50
El periodista Ulises Gutiérrez compra un comedor con un pago inicial de $5 000 y 8 mensualidades de $4 800 cada una. La primera mensualidad la paga después de 4 meses de la compra; además, le cobran 19.56% de interés anual capitalizable mensualmente. ¿Cuál es el precio del comedor?

D5.51
El alpinista Juan Antonio Sierra compra en abril una casa de campaña a crédito y acepta pagarla en 12 mensualidades de $3 300 con una tasa de interés de 24% anual capitalizable mensualmente. El primer pago lo realizará en el mes de julio del mismo año. ¿Cuál es el valor de contado?

CD5.52
¿Cuál es el valor presente de una renta semestral vencida de $16 000 durante 10 años, si el primer pago semestral se realiza dentro de 3 años y medio y el interés es de 16% capitalizable semestralmente?

CD5.53
Encontrar el valor presente por la compra de un estufa eléctrica el día de hoy, si después de 3 meses se realizan 12 pagos al inicio de cada mes de $790 con un interés de 24% anual capitalizable mensualmente.

Renta en anualidades diferidas

CD5.54
El médico Federico Toscano deposita el 13 de julio la cantidad de $500 000 en un fondo de inversión en el Banco Central; ese mismo día inscribe a su hijo en la preparatoria. El médico tiene la idea de realizar 9 retiros semestrales a partir de que inscriba a su hijo en el mes de julio en la universidad. Encontrar el valor de cada retiro semestral que realizará si la tasa es de 12% anual capitalizable semestralmente.

CD5.55
Por su aniversario, la mueblería Hermanos Velásquez S. A. ofrece un comedor para ocho personas con un valor de contado de $43 550. Pero el comedor también se puede adquirir mediante 6 pagos mensuales, el primero de los cuales debe realizarse dentro de 5 meses después de la compra con un interés de 2.25% mensual. ¿De cuánto será la mensualidad a pagar?

CD5.56
El dueño de una pastelería deposita el día de hoy $80 000 en una cuenta de inversiones que paga el 27% anual capitalizable bimestralmente. Dentro de 8 bimestres realizará 28 retiros bimestrales vencidos, ¿de qué cantidad serán éstos?

Plazo en anualidades diferidas

CD5.57
El señor Ordóñez contrae una deuda de $15 000 por la compra de un equipo de sonido. Acordó comenzar a pagar dentro de 3 meses realizando cuantos pagos sean necesarios de $900 hasta saldar la deuda. La tasa de interés es de 23.25% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuántos pagos debe realizar para saldar su deuda?

CD5.58

Karla Díaz contrae una deuda por $48 585 por la compra de una pantalla plana, la que comenzará a pagar dentro de 6 meses y realizando cuantos pagos sean necesarios de $1 900 hasta saldar la deuda. La tasa de interés es de 24% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuántos pagos debe realizar para saldar su deuda?

Tasa de interés en anualidad vencidas

CD5.59
¿A qué tasa nominal capitalizable semestralmente el sociólogo Juan Molina acumulará $500 000 para el enganche del departamento que habita en la actualidad? Él acordó con el dueño del departamento realizar 15 depósitos semestrales y con el último depósito haber acumulado la cantidad acordada, para pagar la cantidad faltante por el valor del departamento. Él solicitará un préstamo hipotecario al ISSSTE.

CD5.60
El señor Francisco Peña desea comprar una camioneta cuyo costo al contado es de $350 000. Él solicita un crédito a la agencia automotriz, realizando 6 abonos mensuales de $62 000. ¿Cuál es la tasa de interés si el primer pago lo realizará dentro de un mes?

CD5.61
Se realizan 6 depósitos anuales anticipados de $18 338.90 equivalentes a un valor actual de $55 000. ¿Cuál es la tasa de interés?

CD5.62
¿Cuál es la tasa de interés anual de 15 depósitos anuales anticipados de $1 800 que acumulan un monto de $450 000?

CD5.63
El señor Zima tiene que pagar una deuda de $100 000. Para saldarla acuerda con su acreedor realizar el día de hoy un pago de $42 000 y efectuar 5 pagos mensuales de $28 000 comenzando el primero dentro de 8 meses a partir del día de hoy. ¿Cuál es la tasa de interés?

CD5.64
El comerciante Antonino Villalobos compró un camión para su negocio con valor de $1 050 000 Él acordó con su acreedor dar un enganche $450 000 y 3 pagos mensuales de $220 000, el primero de ellos se realizaría dentro de 3 meses, ¿cuál es la tasa de interés anual capitalizable mensualmente que pagó el comerciante?



Anualidades generales

Existen dos casos:

1. Cuando el periodo de pago es más largo que el de capitalización.
2. El periodo de capitalización es más largo que el periodo de pago.

Criterio	Anualidad general	Ejemplo
Tiempo (cierta)	Las fechas son fijas y se determinan con anterioridad.	Antes de realizar la firma del documento.
Periodo	Tiempo que transcurre desde la fecha de su emisión hasta la fecha de su vencimiento.	Un año.
Iniciación (inmediata)	El pago o cobro tiene lugar en el primer periodo, inmediatamente después de la emisión de un empréstito (formalización del trato).	
Pagos	Los pagos se efectúan al vencimiento del periodo o intervalo.	Al final de cada mes, El día 30 o 31.
General	Cuando el periodo de pago no coincide con el periodo de capitalización de los intereses.	El periodo de pago es de un mes y la tasa de interés de 10% anual convertible bimestralmente.

Cuadro 5. Cómo identificar una anualidad general cuando se plantea para un ejemplo o problema a realizar

Monto de anualidades generales

CD5.65
Calcular el monto de 4 pagos de $100 al final de cada bimestre si el interés es de 24% anual capitalizable mensualmente.

CD5.66
Calcular el monto de 4 pagos de $100 al final de cada bimestre, si el interés es de 24% anual capitalizable trimestralmente.

CD5.67
Encontrar el monto de 10 depósitos mensuales de $550, si el interés es de 23% anual capitalizable semestralmente.

Valor actual en anualidades generales

CD5.68
Encontrar el valor actual de un conjunto de 4 pagos trimestrales de $50, si el interés es de 36% anual convertible mensualmente.

Plazo

CD5.69
Una persona desea acumular $3 950 mediante depósitos semestrales de $75.50 en una cuenta que rinde 6.3% capitalizable bimestralmente.

CD5.70
El señor Javier Molero debe pagar un préstamo para la compra de un local en Irapuato Guanajuato. El valor de contado es de $1 450 000 y lo debe liquidar con pagos mensuales de $40 060 comenzando un mes después de la autorización del crédito hipotecario, con un interés de 9.8% efectivo anual. ¿Cuántos pagos completos debe hacer?

CD5.71
Jacinto Morales, quien es el dueño de una granja, pidió prestado al Banco Ejidal un préstamo $2 872 000 y lo va a liquidar en pagos mensuales de $280 000 comenzando un mes después de contratado el crédito; el interés pactado es de 18% efectivo anual. ¿Cuántos pagos completos tendrá que realizar Jacinto y de qué valor es el último pago menor?

Renta

CD5.72
El 15 de marzo de 2013 el comerciante Humberto Juárez compró un departamento nuevo con valor $2 000 000. De enganche dio el 50% y pretende liquidar el resto en un pago único el 15 de junio de 2014. El 28 mayo de 2014 el señor Juárez acuerda con EXE-Banco cambiar la forma de liquidar el departamento por 6 pagos mensuales y realizar el primero el 15 de octubre de 2014. La tasa de interés efectivo anual acordada es de 10.5%. ¿Cuánto tiene que pagar mensualmente el señor Juárez?

CD5.73
La secretaria Julia Martínez desea ahorrar $15 000 en los próximos 2 años. Ella puede realizar depósitos semanales en una cuenta que paga 3.6% capitalizable mensualmente. ¿Qué cantidad de dinero tiene que depositar Julia cada semana?

CD5.74
Hay un nuevo plan de ventas de un automóvil compacto con valor de $177 680. El plan consiste en dar el 30% de enganche del precio de contado, 36 pagos mensuales y la tasa de interés de 3.26% efectivo trimestral, ¿de cuánto es cada pago mensual?

Tasa

CD5.75
¿Cuál es el valor actual de un conjunto de 18 pagos semestrales anticipados de $2 500 si el interés es de 25% capitalizable trimestralmente?

CD5.76



El comerciante José Luis Balboa realiza por anticipado depósitos quincenales durante 8 bimestres para acumular $40 000, a una tasa de interés capitalizable de 24% cada mes. Encontrar la tasa efectiva quincenal:

Plazo

CD5.77
Adrián Méndez deposita en su cuenta de inversión en Invix-Banco la cantidad de $180 000 la cual produce 6% capitalizable mensualmente. Él piensa realizar retiros bimestrales de $9 000 dentro de 3 años. ¿Cuántos retiros de $9 000 podrá realizar Adrián?

CD5.78
La mueblería Delher ofrece una cocina integral con 24 abonos semanales de $480 e intereses del 26% capitalizable mensualmente. El primer pago se realiza dentro de 3 meses después de la compra. ¿Cuál es el precio de contado de la cocina integral?

Anualidades variables

CD5.79
El señor Gilberto Noroña invierte $10 000 al final de cada año, durante 10 años en un fondo de inversión (FI) que paga el 9%. El fondo paga los intereses al final de cada año. La persona deposita su pago anual de intereses en una cuenta de inversión inmediata (CII) en Anvex Banco, que paga de intereses el 3.5% anual. ¿Cuánto dinero tendrá al final de los 10 años?

CD5.80
La aseguradora EXE tiene que determinar el valor de los ingresos futuros del antropólogo Homero Garibay, quien sufre una lesión en la columna vertebral. En el momento del evento él percibía ingresos de $690 000 anuales y estimaba tener incrementos anuales de 4.0%. Al antropólogo Garibay le faltaban 20 años para jubilarse. Si el dinero tiene un valor de 4.5% anual, ¿cuál es el valor descontado del ingreso futuro del antropólogo Garibay?

CD5.81
El señor Zamano va a mandar pintar la fachada de su taller mecánico y encerar la pared para evitar los grafiti, trabajo que le costaría $60 540. También tiene la alternativa de poner pintura y el barniz antigrafiti. Él sabe que este gasto lo tiene que realizar cada 8 años (por siempre) y sabe que el impermeabilizante aumentará 3% anual (por siempre). ¿Cuánto deben estar dispuestos los integrantes de la familia a pagar por la pintura y el barniz antigrafiti si él puede ganar 9% anual con su dinero?

CD5.82
Calcular la serie de pagos de $30 000 que se realiza al final de 2014 y se incrementan en $4 000 cada año por siempre. La tasa del interés es de 4.6%.

Anualidades perpetuas

CD5.83
Encontrar el valor descontado de una perpetuidad simple ordinaria que paga $8 000 mensuales, con una tasa de 10% capitalizable mensualmente.

CD5.84
Se tiene una renta perpetua de $500 000 pagadera al final de cada año. El interés que paga la institución financiera por la inversión es de 12.15% anual. ¿Cuál es el valor actual del legado?

CD5.85
Se tiene previsto que ciertas acciones generen un dividendo $600 al final de cada trimestre durante un periodo indefinido en el futuro. Si un inversionista desea obtener rendimiento anual efectivo de 10%, ¿cuánto debe pagar por las acciones?

CD5.86
¿Cuál es el pago mensual de una perpetuidad de $750 000, suponiendo una tasa de interés de 1.25% mensual?

CD5.87
¿Cuánto dinero se requiere para un fondo de beca que pague $22 000 anualmente, si el capital gana 9% anual y el primer pago se realizará al final del primer año?

CD5.88
El empresario Gerardo Degaray establece que parte de sus bienes serán invertidos de tal forma que los intereses generados se paguen al Instituto Nacional de Nutrición mediante una renta perpetua de $800 000 al inicio de cada semestre. ¿Cuál es el valor presente de este legado, suponiendo que se encuentra invertido a 10.48% interés semestral?

CD5.89
¿Cuánto puede retirar cada mes el joven Antonio Morales si le depositan en una cuenta de inversión $1 250 000? INVURSA paga una tasa de interés de 12.75% capitalizable mensualmente.

CD5.90
La contadora Yuritzi Alejo desea rentar un departamento en $4 500 mensuales. ¿Cuál es la tasa de interés si el departamento está valuado en $800 000?

CD5.91
Al señor Martínez le llega en el mes de enero de cada año un recibo del servicio de alumbrado público, desazolve del alcantarillado y limpieza de calles del municipio en que vive. En este año el recibo es de $1 834, ¿cuál será el costo estimado por bimestre, suponiendo que los bancos en promedio cargan 4.6% capitalizable bimestralmente?

CD5.92
La familia Robles acuerda crear un fondo inversión en EC Banco, el cual ofrece una tasa de interés de 9.8% capitalizable mensualmente. ¿Cuál es la renta mensual que podrían disponer 1 mes después de cumplirse los 6 años? Los retiros se realizarán por tiempo ilimitado y los ocho integrantes de la familia robles aportará al fondo $100 000 cada uno.



Ampliación del conocimiento en anualidades
Ejercicios con Excel

CDEx4.1
El ingeniero Alberto de la Rosa al leer el periódico encuentra un anuncio de venta de automóviles de la marca JM. La unidad se puede adquirir haciendo un pago inicial de $52 200 pesos y 36 pagos fijos mensuales de $2 516 pesos (no incluye el seguro automotriz) La tasa de interés es del 10% anual convertible mensualmente (i*). La fecha fijada por la empresa financiadora es el día 30 de cada mes .¿Cuánto en realidad pagaría el ingeniero de la Rosa por el automóvil, si se decidiera a comprarlo?

CDEx4.2
Encontrar el valor actual pagado por una computadora si se dió un enganche de $10 400 pesos y se realizaron 6 pagos mensuales vencidos de 1 600 pasos y un séptimo pago de 2 300 pesos,!la tasa de interés pactada es de 18% convertible mensualmente.

CDEx4.3

¿Cuánto debe pagar al final de cada mes un trabajador a la caja de ahorros del sindicato del IMSS por un crédito de 35 000 pesos pagaderos a tres años, a una tasa de interés del 4% mensual?

CDEx4.4
¿Cuántos pagos mensuales vencidos de 540 pesos se tendrían que realizar para saldar una deuda, pagadera el día de hoy de 10450 pesos, si el primer pago se realiza dentro de un mes y el interés es del 24% convertible mensualmente?

CDEx4.5
Encuentre el monto de seis pagos que debe realizar el día uno de cada mes la Sra. Ruiz, por la cantidad de 775 pesos, al comprar un Desayunador “Dinamarca” de madera de Maple con cuatro sillas tapizadas, siendo el tipo de interés del 25% anual capitalizable mensualmente.

CDEx4.6
¿Cuál es el valor de contado da una casa que compro la familia López en la colonia Fuentes del Pedregal, hace 15 años, si realizaban pagos anticipados de 30 000 pesos mensuales, con una tasa de interés del 28% anual convertible mensualmente?

CDEx4.8
¿Cuántos pagos de 775 pesos debe realizar el ingeniero Gómez, el día uno de cada mes para saldar una deuda, por la compra de un desayunador que consta de una mesa con cuatro sillas tapizadas, al cubrir su último pago el ha acumulado la cantidad de 5 000 pesos, si la tasa de interés aplicada fue del 25% anual convertible mensualmente?

CDEx4.9
Encontrar el pago total de que debe realizar el li. Hernández por la compra de un librero el día de hoy y después de tres meses realiza doce pagos al final de cada mes de 950 pesos, el interés es del 24% anual convertible mensualmente



CDEx4.10

El médico Jesus Ramírez compra una televisión de pantalla: plana de 17” con un pago inicial de 3 000 pesos y ocho mensualidades de 3 500 pesos cada una pagando la primera después de cuatro meses de la compra, le están cobrando de intereses el 19 55% anual convertible mensualmente ¿Encontrar el precio del equipo?

CDEx4.11

El papá del alumno Arturo Anguiano deposita al 13 da julio la cantidad de 500 000 pesos en un fondo de inversión, ese mismo día inscribe a su hijo a la preparatoria. El papá tiene la idea de realizar nueve retiros semestrales a partir de cuando inscriba a si hijo en el mes de julio a la universidad, encontrar el valor de cada retiro semestral a realizar, si la tasa es del 12% anual capitalizable semestralmente





Respuestas

¿Qué sabes?

5.1
¿Qué significa el término anualidad?
Es una serie de pagos, depósitos o retiros iguales que se efectúan a intervalos de tiempo iguales con interés compuesto.

5.2
¿Qué es una anualidad a perpetuidad o perpetua?
Su característica es de que el pago de la renta se realiza por tiempo ilimitado.

5.3
¿Cuándo se efectúan los pagos en una anualidad ordinaria?
Al vencimiento del periodo o intervalo.

5.4
¿Qué nombre recibirá la anualidad en la que los pagos se realizan al principio de cada periodo?
Anualidad anticipada.

5.5
En una anualidad diferida ¿qué es el periodo de gracia o periodo de diferimiento?
Al tiempo comprendido desde el momento inicial o de convenio hasta el inicio del plazo.

5.6
Los periodos de capitalización de la tasa de interés son periodos en donde los:
Intereses se acumulan.

5.7
¿Cómo se llama la anualidad cuando el periodo de pago es más largo que el de capitalización?
Anualidad general.

Problemas a resolver

Monto

CD5.1
Calcular el valor acumulado de una anualidad simple ordinaria de $20 000 anuales durante 5 años, a una tasa de interés de 12.5%.

Datos
R = $20 000
T = 12.5% A
n = 5 años
Incógnita: M

Desarrollo

$$M_1 = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right]$$

$$M_1 = 20\,000\left[\frac{(1.125)^5 - 1}{0.125}\right]$$

$$M_1 = 20\,000\left[\frac{1.80203 - 1}{0.125}\right]$$

$$M_1 = 20\,000\left[\frac{0.80203}{0.125}\right]$$

$$M_1 = 20\,000\big((6.41626)\big)$$

$$M_1 = \$128\,325.20$$

CD5.2
Encontrar el valor acumulado de una anualidad simple ordinaria de anuales durante 4 años, con tasa de interés de 9.5% anual capitalizable mensualmente.

Datos
R = $3 000
T = 9.5% ACM
n = 5 años
i = 0.00792 mensual
Incógnita: M

CD5.2 cont.

$$M = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right]$$

$$M = 3000\left[\frac{(1.00792)^4 - 1}{0.00792}\right]$$

$$M = 3000\left[\frac{0.03206}{0.00792}\right]$$

$$M = 3000(4.04798)$$

$$M = \$12\,143.31$$

CD5.3

Carlos Hernández paga cada mes una deuda de \$500 por la compra de un librero. Él se atrasó 6 meses en sus pagos. Carlos llega a un acuerdo con Bancrecer para ponerse al corriente en sus pagos en noviembre del mismo año. ¿Qué cantidad tiene que pagar en septiembre, si la tasa de interés es de 24% capitalizable mensual mente?

Datos
R = \$500
T = 24% ACM
n = 6 meses
Incógnita: M

$$M_1 = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right]$$

$$M_1 = 500\left[\frac{(1.02)^6 - 1}{0.02}\right]$$

$$M_1 = 500\left[\frac{1.126162 - 1}{0.02}\right]$$

$$M_1 = 500\left[\frac{0.126162}{0.02}\right]$$

$$M_1 = 500(6.30812)$$

$$M_1 = \$3154.06$$

CD5.4

Juan deposita cada 3 meses \$5 000 en su cuenta de ahorros, la cual paga el 6%.
¿Cuánto dinero tendrá después del depósito del 31 de mayo 2018, si el primer depósito se realizó el 31 de mayo 2014?

Datos
R = \$5 000
T = 6% ACT
i = 0.015 trimestral
n = 17 trimestres
Incógnita: M

$$M = 5000\left[\frac{(1.015)^{17} - 1}{0.015}\right]$$

$$M = 5000\left[\frac{0.2880}{0.015}\right]$$

$$M = 5000(19.201)$$

$$M = \$96006.77$$

CD5.5

La doctora Antonia Cortés al leer el periódico encuentra un anuncio de venta de automóviles de la marca Maztra. Una unidad se puede adquirir con un pago inicial de \$82 000 y 36 pagos fijos mensuales de \$4 616 (no se incluye el seguro automotriz). La tasa de interés es de 10% anual convertible mensualmente.
La fecha fijada por la empresa financiadora Maztra es el día 30 de cada mes.
¿Cuánto pagaría en realidad la doctora Cortés por el automóvil si se decidiera a comprarlo?

Datos
Pago inicial \$82 000
R = \$4 616
T = 10% ACM
i = 0.0083 mensual
Incógnita: M



CD5.5 cont.

$$M_1 = 4\,616\left[\frac{(1.0083)^{36}-1}{0.0083}\right]$$

$$M_1 = 4\,66\left[\frac{0.3466}{0.0083}\right]$$

$$M_1 = 4\,616(41.7564)$$

$$M_1 = \$192\,747.66$$

Pago total = Enganche + M_1
Pago total = 82 000 + 192 747.66
Pago total = \$274 747.66

CD5.6
El comunicólogo Jesús Miguel Rodríguez ha depositado \$5 000 al final de cada año, en su Afore durante 15 años. Tales depósitos ganaron intereses de 9.5% durante los primeros 4 años, el 8% durante los siguientes 4 años y el 7% en los últimos 7 años. Encontrar la cantidad acumulada en el fondo para el retiro y los intereses ganados.

Datos
R = \$5 000
T_1 = 9.5% anual, n = 4 años
T_2 = 8% anual, n = 4 años
T_3 = 7% anual, n = 7 años
n = 15 años
Incógnita: M

$$M_T = R\left[\frac{(1+i_1)^4-1}{i_1}\right] + R\left[\frac{(1+i_2)^4-1}{i_2}\right] + R\left[\frac{(1+i_3)^7-1}{i_3}\right]$$

$$M_T = 5\,000\left[\frac{(1.095)^4-1}{0.095}\right] + 5\,000\left[\frac{(1.08)^4-1}{0.08}\right] + 5\,000\left[\frac{(1.07)^7-1}{0.07}\right]$$

$$M_T = 5\,000\left[\frac{0.43766}{0.095}\right] + 5\,000\left[\frac{0.3605}{0.08}\right] + 5\,000\left[\frac{0.606}{0.07}\right]$$

$$M_T = 5\,000(4.607) + 5\,000(4.506) + 5\,000(8.6540)$$

$$M_T = 23\,034.79 + 22\,530.56 + 43\,270.10$$

$$M_T = 88\,835.45$$

$$I = 88\,835.45 - 75\,000$$

$$I = \$13\,835.45$$

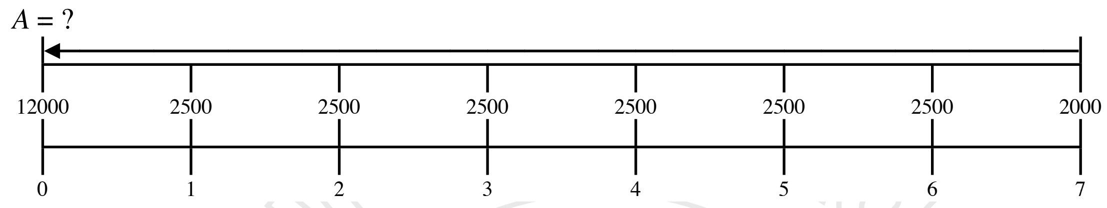


Valor actual o presente

CD5.7

Encontrar el valor actual pagado por una sala si se dio un enganche de $12 000 y se realizaron 6 pagos mensuales vencidos de $2 500 y un séptimo pago de $2 000. La tasa de interés pactada es de 18% capitalizable mensualmente.

Gráfica 1. Anualidad.



Datos
Enganche = $12 000
R = $2 500
Séptimo pago = $2 000
T = 18% ACM
n = 6 meses
Incógnita: A

El valor actual de la sala:

$$A = 12\,000 + 2\,500\left[\frac{1-(1.015)^{-6}}{0.015}\right] + 2\,000(1.015)^{-7}$$

$$A = 12\,000 + 2\,500\left[\frac{1-0.9145422}{0.015}\right] + 2\,000(0.90103)$$

$$A = 12\,000 + 2\,500(5.6972) + 1802.06$$

$$A = 12\,000 + 14\,243 + 1802.06$$

$$A = \$28\,045.02$$

CD5.8

El contador Francisco Castro compró un equipo de enfriamiento para su oficina mediante 36 pagos semanales vencidos de
$1 240, con una tasa de interés de 18% convertible semanalmente. ¿Cuál es el valor actual?

Datos
T = 18% ACsemanal
i = 18 / 52 = 0.003462 semanal
n = 36
R = $1 240

Incógnita: A

El valor actual sería:



$$A = 1240\left[\frac{1-(1.003462)^{-36}}{0.003462}\right]$$

$$A = 1240\left[\frac{1-0.8830443}{0.003462}\right]$$

$$A = 1240\left[\frac{0.116988}{0.003462}\right]$$

$$A = 1240(33.792097)$$

$$A = \$41\,902.20$$

CD5.9

La señora Bertha Aguilar compró un servicio de lavado Mabe para su negocio de planchado. Electro-Hogar ofreció un crédito que consiste en 52 pagos semanales vencidos de $540, con una tasa de interés de 18% convertible semanalmente (VP = $ 25 657.04).

Al llegar a su casa escuchó una promoción para la compra del mismo modelo de lavadora de la mueblería Villalpando Hermanos S.A. que consiste en un pago inicial de $540 y 51 pagos semanales con una tasa de 18% convertible semanalmente. Encontrar el valor actual de esta promoción.

Datos
Pago inicial = $540
T = 18% ACsemanal
n = 52
Incógnita: A

$$A = 540 + 540\left[\frac{1-(1.003462)^{-51}}{0.003462}\right]$$

$$A = 540 + 540\left[\frac{1-0.838402}{0.003462}\right]$$

$$A = 540 + 540\left[\frac{0.161598}{0.003462}\right]$$

$$A = 540 + 540[46.6776]$$

$$A = 540 + 25\,205.90$$

$$A = \$25\,745.90$$

La razón de que el valor actual sea mayor en este segundo caso con respecto al primer caso (VP = $25 745.90), se debe a que en este segundo se realiza un pago inmediato (pago inicial).



CD5.10

Francisco Javier Zamudio compró un automóvil usado. Pagó $66 000 de enganche y $1 424.50 al final de cada mes durante 3 años. Calcular el precio del automóvil, si la tasa de interés es de 18%, y calcular los intereses totales sobre el préstamo.

Datos
Enganche = &66 000
R = $1 424.50
T = 18% ACM
i = 0.015 mensual
n = 36
Incógnita: Valor de contado ©

a) Cálculo del valor actual:

$$C = 66\,000 + 1424.50\left[\frac{1-(1.015)^{-36}}{0.015}\right]$$

$$C = 66\,000 + 1424.50\left[\frac{1-0.5851}{0.015}\right]$$

$$C = 66\,000 + \$1424.50\left[\frac{0.4149}{0.015}\right]$$

$$C = 66\,000 + \$1424.50[27.66]$$

$$C = 66\,000 + 39\,402.64$$

$$C = \$105\,402.64 \text{ valor de contado}$$

b) Cálculo de intereses

Intereses totales = Total de pagos por el crédito de la cantidad prestada
Intereses totales = (36 × 1 424.50) – 39 402.64
Intereses totales = 51 282 – 39 402.64
Intereses totales = $11 879.36



CD5.11
La fábrica textil Tacoma S.A. está analizando qué tipo de equipo nuevo de cómputo debe comprar. El equipo seleccionado tiene un valor de contado de $88 000, con valor de salvamento de $9 000 al final del sexto año. Los costos de mantenimiento serán de $400 al mes, pagaderos al final de cada mes. La fábrica textil puede ganar 18% sobre el capital. Si en la fábrica decidieran rentar el equipo de cómputo les costaría $3 500 al mes durante los 6 años, con la salvedad de que el arrendatario paga el costo de mantenimiento. ¿Cuál de los dos casos es el más recomendable?

Para cada caso se debe calcular el Valor Presente Neto (VPN).

VPN = Valor presente de entradas en efectivo − Valor presente de salidas en efectivo

$$\text{VPN de compras} = 9000(1.015)^{-72} - \left[88\,000 + 400\left[\frac{1-(1+0.015)^{-72}}{0.015}\right]\right]$$

$$\text{VPN de compras} = 3080.97 - [88\,000 + 400(43.844667)]$$

$$\text{VPN de compras} = 3080.97 - (88\,000 + 17\,537.87)$$

$$\text{VPN de compras} = 3080.97 - 105\,537.87$$

$$\text{VPN de compras} = -\$102\,456.90$$

$$\text{VPN de renta} = -1500\left[\frac{1-(1+0.015)^{-72}}{0.015}\right]$$

$$\text{VPN de renta} = -1\,500(43.844666)$$

$$\text{VPN de renta} = -\$65\,767$$

Como el VPN de renta es menor en valor absoluto que el VPN de compra, entonces la fábrica textil Tacoma, S.A. debe rentar el equipo de cómputo.

CD5.12
La comerciante Alba Rosales compró mercancía para miscelánea. Dio un enganche de $6 000 y acordó pagar la mercancía realizando pagos de $2 250 mensuales durante 3 años a una tasa de 24%.

a) Encontrar el valor de contado de la mercancía.

b) Después del pago 24 el contrato se vende a una institución financiera en un precio que rinde el 20%. ¿Cuánto pagó la institución financiera por el documento?

a)

$$C = 6\,000 + 2\,250\left[\frac{1-(1.02)^{-36}}{0.02}\right]$$

$$C = 6\,000 + 2\,250(25.488842)$$

$$C = 6\,000 + 57\,349.89$$

$$C = \$63\,349.89$$

b)

$$x = 2\,250\left[\frac{1-(1.016666)^{25}}{0.016666}\right]$$

$$x = 2\,250\,(30.701533)$$

$$x = \$69\,078.44$$

CD5.13

Calcular el valor presente de una anualidad de $2 400 al final de cada mes durante 4 años, pagando una renta de $2 400 al final de cada mes durante 3 años a una tasa de interés de 10.38% capitalizable mensualmente.

$$A = 2\,400\left[\frac{1-(1.00865)^{-48}}{0.00865}\right]$$

$$A = 2\,400\left[\frac{1-0.661388}{0.00865}\right]$$

$$A = 2\,400\left[\frac{0.338612}{0.00865}\right]$$

$$A = 2\,400(39.14589)$$

$$A = \$93950.13$$

Renta

CD5.14

La pastelería La Espiga en su sucursal de Calzada del Hueso estima que será necesario cambiar dos horno pequeños de pan dentro de 10 años, a un costo $1 568 000. ¿Cuánto deben guardar cada año en un fondo de inversión si el banco ofrece una tasa de 4.6% anual?

Datos
M = $1 568 000
n = 10 años
T = 4.6% anual
Incógnita: R

$$R = \frac{M(i)}{(1+i)^n - 1}$$

$$R = \frac{1568\,000(0.046)}{(1.046)^{10} - 1}$$

$$R = \frac{72128}{1.5678945 - 1}$$

$$R = \frac{72128}{0.5678945}$$

$$R = \$127009.50 \text{ anual}$$



CD5.15

¿Cuánto debe depositar Alma al final de cada mes en su cuenta de ahorros durante 3 años? Alma estima acumular la cantidad $65 000 en el momento de realizar el último depósito. La tasa de interés es de 1% mensual.

Datos
$M = \$65\ 000$
$n = 3$ años $= 36$ meses
$i = 0.01$ mensual
Incógnita: R

$$R = \frac{M(i)}{(1+i)^n - 1}$$

$$R = \frac{65\ 000(0.01)}{(1.01)^{36} - 1}$$

$$R = \frac{650}{1.4307687 - 1}$$

$$R = \frac{650}{0.4307687}$$

$R = \$1508.93$ mensual

CD5.16

Un bufete de abogados desea comprar unos sillones para la sala de espera y una mesa con 12 sillas para la sala de juntas. ¿Cuántos depósitos al final de cada mes debe realizar el administrador del bufete en los próximos 3 años para acumular $130 000? Una institución financiera le ofrece una tasa de interés de 8.35% convertible mensualmente.

Datos
$M = \$3\ 000$
$n = 36$ meses
$T = 8.35\%$ ACM
$i = 0.006958$ mensual
Incógnita: R

CD5.16 cont.

$$R = \frac{130\ 000(0.006958)}{(1.006958)^{36} - 1}$$

$$R = \frac{904.54}{1.283554 - 1}$$

$$R = \frac{904.54}{0.283554}$$

$R = \$3190.01$ mensual

CD5.17

El sociólogo Olguín solicita a Banorte un crédito de 3 meses de su sueldo para pagar la operación de su esposa en un hospital particular. El sueldo que le deposita en su cuenta de inversión la compañía Constructora del Sureste S. A. es de $30 000 quincenales. Por política de Banorte los pagos del crédito son fijos y quincenales con un plazo de 18 meses, y una tasa de interés de 18% anual convertible quincenalmente. El pago quincenal no incluye el IVA. ¿Cuánto debe pagar el sociólogo Olguín cada quincena?

Datos
$A = \$30\ 000$
Plazo = 18 meses
$n = 36$ pagos quincenales
$T = 18\%$ ACquincenal
$i = 0.0075$ quincenal
Incógnita: R

$$R = \frac{A(i)}{1-(1+i)^{-n}}$$

$$R = \frac{\$30\ 000(0.0075)}{1-(1.0075)^{-36}}$$

$$R = \frac{225}{1 - 0.764148}$$

$$R = \frac{225}{0.235851}$$

$R = \$953.99$ quincenales



CD5.18

El día de hoy el señor Víctor Delgadillo le compra a su hija a crédito una computadora de $15 990 más IVA. El señor Delgadillo acuerda pagarla en 12 mensualidades vencidas. ¿Cuánto tiene que pagar cada mes si el interés que le cobran es de 1.5% mensual?

Datos
A = $15 990.00 + IVA
A = $15 990.00 + $2 558.40
A = $18 548.40
n = 12 meses
T = 1.5% mensual
Incógnita: R

$$R=\frac{18\,548.40\left(0.015\right)}{1-\left(1.015\right)^{-12}}$$

$$R=\frac{278.226}{1-0.8363874}$$

$$R=\frac{278.226}{0.16361258}$$

$$R=\$1\,700.52\text{ mensual}$$

CD5.19

¿Cuánto debe pagar al final de cada mes un trabajador a la caja de ahorros del sindicato del IMSS, por un crédito de $100 000 pagaderos a 3 años y con una tasa de interés del 4% mensual?

Datos
A = $100 000
n = 3 años = 36 pagos
i = 0.04 mensual
Incógnita: R

$$R=\frac{\$100\,000\left(0.04\right)}{1-\left(1.04\right)^{-36}}$$

$$R=\frac{4\,000}{1-0.243669}$$

$$R=\frac{4\,000}{0.7563313}$$

$$R=\$5\,288.68\text{ mensual}$$

CD5.20

Una sala cuesta $27 500. Usted puede dar un enganche $2 000 y la diferencia en pagos mensuales vencidos durante 2 años. ¿Cuánto debe pagar al final de cada mes si el interés es del 15% anual capitalizable mensualmente?

Datos
C = $27 500
A = $25 500
n = 2 años = 24 pagos
T = 15% ACM
i = 0.0125 mensual
Incógnita: R

$$R=\frac{25\,500\left(0.0125\right)}{1-\left(1.0125\right)^{-24}}$$

$$R=\frac{318.75}{1-0.74219}$$

$$R=\frac{318.75}{0.257803}$$

$$R=\$1236.41\text{ mensual}$$

CD5.21

La licenciada Verónica Zamora ha realizado depósitos mensuales vencidos de $850 en su cuenta de ahorros que paga intereses de 9.25% capitalizable mensualmente. ¿Qué cantidad debe depositar mensualmente durante los próximos 3 años siguientes para alcanzar la cantidad de $108 000?

Datos
R = $850.00
n = 5 años = 60 pagos
T = 9.25% ACM

$i = 0.0077083$ mensual
$m = 36$ pagos
$M = \$108\,000$
Incógnita: R_x

$$108\,000 = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right](1+i)^m + R_x\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right]$$

$$108\,000 = 850\left[\frac{(1+0.0077083)^{60} - 1}{0.0077083}\right](1.0077083)^{36} + R_x\left[\frac{(1+0.0077083)^{36} - 1}{0.0077083}\right]$$

$$108\,000 - 850\left[\frac{0.585222}{0.0077083}\right](1.0077083)^{36} = R_x\left[\frac{(1+0.0077083)^{36} - 1}{0.0077083}\right]$$

$$108\,000 - 850(75.9211)(1.31842) = R_x\left[\frac{0.31842}{0.0077083}\right]$$

$$108\,000 - 85\,081.57 = R_x(41.3088)$$

$$22\,918.43 = R_x(41.3088)$$

$$R_x = \$554.807$$

Plazo

CD5.22

La mamá de Sonia tiene que saldar una deuda el día hoy por $980. Acuerda diferir su adeudo realizando pagos de $165 al final de cada bimestre con una tasa de interés de 11% bimestral.

¿Cuántos pagos bimestrales vencidos de $165 tendrá que hacer para saldar su deuda?

Datos

$T = 11\%$ bimestral

$i = 0.11$ bimestral

$R = \$165$

$A = \$980$

Incógnita: n

$$n = \frac{\log\left[\dfrac{1}{1-\dfrac{Ai}{R}}\right]}{\log(1+i)}$$

$$n = \frac{\log\left[\dfrac{1}{1-\dfrac{980(0.11)}{165}}\right]}{\log(1.11)}$$

$$n = \frac{\log\left[\dfrac{1}{1-\dfrac{107.80}{165}}\right]}{\log(1.11)}$$

$$n = \frac{\log\left[\dfrac{1}{0.346667}\right]}{\log(1.11)}$$

$$n = \frac{\log[2.884615]}{\log(1.11)}$$

$$n = \frac{0.4600879}{0.0453229}$$

$n = 10.1513$ pagos bimestrales

Como no se pueden realizar 10.1513 pagos, entonces existen dos alternativas:

1)Hacer 10 pagos de $165 + otro pago menor

Encontrar el valor futuro del adeudo al final de los 10 bimestres de la siguiente manera:
Si el adeudo es de $980, ahora debemos conocer el valor futuro del adeudo al final de los 10 bimestres.

$$M = C(1+i)^n = 980(1.11)^{10} = \$2\,782.63$$

Posteriormente, debemos encontrar el valor futuro de los 10 pagos realizados al final de cada bimestre.

$$M = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right]$$

$$M = 165\left[\frac{(1.11)^{10} - 1}{0.11}\right]$$

$$M = 165\left[\frac{1.839421}{0.11}\right]$$

$$M = 165(16.72)$$

$$M = \$2\,759.13$$

Después de realizar el décimo pago la mamá de Sonia todavía tendría un adeudo, pero desconocería de cuánto es. Lo encontraremos de la siguiente manera:

$M_{IC} - M_{\text{anualidad}} = 2\,782.63 - 2\,759.13$

$M_{IC} - M_{\text{anualidad}} = \$23.49$

El adeudo anterior se tiene que pagar a final del decimoprimer bimestre, para lo cual es necesario calcular su valor futuro.

$$M = C(1+i)^n = 23.49(1.11)^1 = 26.08$$

Lo que representa un pago menor para el decimoprimer bimestre

CD5.22 cont.
2) Hacer 9 pagos de \$165 + otro pago mayor.

El adeudo es de \$980, por lo que primero se debe conocer el valor futuro del adeudo al final de los 9 bimestres.

$$M = C(1+i)^n = 980\,(1.11)^9 = \$2\,506.876$$

Como segundo paso encontraremos el valor futuro de los 9 pagos realizados al final de cada bimestre.

$$M = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right]$$

$$M = 165\left[\frac{(1.11)^9 - 1}{0.11}\right]$$

$$M = 165\left[\frac{1.558}{0.11}\right]$$

$$M = 165(14.1639)$$

$$M = \$2\,337.05$$

Después de realizar el noveno pago la mamá de Sonia todavía tiene un adeudo y desconoce de cuánto es. El pago correspondiente se encuentra de la manera siguiente:

$M_{IC} - M_{\text{anualidades}} = 2\,506.87 - 2\,337.05$
$M_{IC} - M_{\text{anualidades}} = \$169.81$

El adeudo anterior se tiene que pagar al final del décimo bimestre, por lo que es necesario calcular su valor futuro correspondiente:

$$M = C(1+i)^n = 169.81(1.11)^1 = \$188.49$$

Es el décimo pago que es mayor al pago bimestral normal.

CD5.23

¿Cuántos pagos mensuales vencidos de $540 se tendrían que realizar para saldar una deuda, pagadera el día de hoy de $10 450, si el primer pago se realiza dentro de un mes y el interés es de 24% convertible mensualmente?

Datos

T = 24% ACM

i = 0.02 mensual

R = $540

A = $10 450

Incógnita: n

$$n = \frac{\log\left(\dfrac{1}{1-\dfrac{10450(0.02)}{540.00}}\right)}{\log(1.02)}$$

$$= \frac{\log(1.63142)}{\log(1.02)}$$

$$= \frac{0.21257}{0.00860}$$

$= 24.72$ pagos mensuales

Como no se pueden realizar 24.72 pagos, entonces existen dos alternativas:

Calcular el valor futuro del adeudo mediante dos procedimientos.

1) Hacer 24 pagos de $540 + un pago menor.

Si el adeudo es de $10 450 primero se debe conocer el valor futuro del adeudo al final de los 24 meses.

$$M = C(1+i)^n = 10\,450(1.02)^{24}$$

$$M = \$16\,808.17$$

Posteriormente debemos encontrar el valor futuro de los 24 pagos realizados al final de cada mes.

CD5.23 cont.

$$M = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right]$$

$$M = 540\left[\frac{(1.02)^{24} - 1}{0.02}\right]$$

$$M = \$16\,427.81$$

Cuando ya se realizó el pago 24 todavía existe un adeudo y se desconoce de cuánto es. El pago correspondiente se encuentra de la siguiente forma:

$M_{IC} - M_{\text{anualidad}} = 16\,808.17 - 16\,427.81$

$M_{IC} - M_{\text{anualidad}} = \$380.36$

El adeudo anterior se tiene que pagar a final del mes 25, por lo que es necesario calcular su valor futuro:

$$M = C(1+i)^n = 380.36(1.02)^1 = \$387.97$$

Que corresponde a un pago menor en el mes 25

2) Hacer 23 pagos de $540 y un pago final mayor. El adeudo es de $10 450, por lo que ahora se puede calcular el valor futuro del adeudo al final del mes 23.

$$M = C(1+i)^n = 10\,450(1.02)^{23} = \$16\,478.60$$

Entonces el valor futuro de los 23 pagos realizados al final de cada mes sería:

$$M = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right]$$

$$M = 540\left[\frac{(1.02)^{23} - 1}{0.02}\right]$$

$$M = \$15\,576.28$$

Después de realizar el pago 23 el deudor todavía tiene un adeudo y desconoce de cuánto es. El pago



correspondiente a este último adeudo se calcula en la forma siguiente:

$M_{IC} - M_{anualidad} = 16\,478.60 - 15\,576.28$
$M_{IC} - M_{anualidad} = \$902.32$
El adeudo anterior se tiene que pagar al final del vigesimocuarto mes, por lo que se necesita calcular su valor futuro.

$$M = C(1+i)^n = 902.32(1.02)^1 = \$920.37$$

El cual representa un pago mayor en el mes 24.

CD5.24
¿Cuántos pagos mensuales vencidos de $3 019.25 se tendrían que realizar para saldar una deuda, pagadera el día de hoy de $500 000, si el primer pago se realiza dentro de un mes y el interés es de 12% convertible mensualmente?

Datos
$T = 12\%$ ACM
$i = 0.12$ mensual
$R = \$3\,019.25$
$C = \$500\,000$
Incógnita: n

$$n = \frac{\log\left[\dfrac{1}{1-\dfrac{Ai}{R}}\right]}{\log(1+i)}$$

$$n = \frac{\log\left(\dfrac{1}{1-\dfrac{500\,000(0.01)}{3019.25}}\right)}{\log(1.01)}$$

$$n = \frac{\log\left(\dfrac{1}{0.65604}\right)}{\log(1.01)}$$

$$n = \frac{\log(1.5242973)}{\log(1.01)}$$

$$n = \frac{0.18306968}{0.004321374}$$

$n = 42.37$ pagos mensuales

CD5.25
¿El físico Javier Mendoza desea acumular la cantidad de \$50 000. Para reunir esta cantidad decide hacer depósitos de \$600 bimestrales vencidos, en una cuenta de inversión la cual paga el 8.5% anual capitalizable bimestralmente. ¿En cuánto tiempo el físico reunirá los \$50 000?

Datos
$T = 8.5\%$ ACB
$i = 0.014167$ bimestral
$R = \$600$
$M = \$50\ 000$
Incógnita: n

$$n = \frac{\log\left(\frac{50000(0.014167)}{600}+1\right)}{\log(1+0.014167)}$$

$$n = \frac{\log\left(\frac{708.35}{600}+1\right)}{\log(1+0.014167)}$$

$$n = \frac{\log(1.18058+1)}{\log(1.014167)}$$

$$n = \frac{\log(2.18058)}{\log(1.014167)}$$

$$n = \frac{0.338567}{0.006109}$$

$$n = 55.41 \text{ bimestres}$$

CD5.26
¿Cuántos pagos mensuales vencidos de \$3 019.25 se tendrían que realizar para juntar la cantidad de \$300 000, si el primer pago se realiza dentro de un mes y el interés es de 12% convertible mensualmente?

Datos
$T = 12\%$ ACM
$i = 0.01$ mensual
$R = \$3\ 019.25$
$M = \$300\ 000$
Incógnita: n

$$n = \frac{\log\left(\frac{300000(0.01)}{3019.25}+1\right)}{\log(1+0.01)}$$

$$n = \frac{\log\left(\frac{3000}{3019.25}+1\right)}{\log(1+0.01)}$$

$$n = \frac{\log(0.993624+1)}{\log(1.01)}$$

$$n = \frac{\log(1.993624)}{\log(1.01)}$$

$$n = \frac{0.2996433}{0.0043213}$$

$$n = 69.33 \text{ pagos mensuales}$$

Anualidades anticipadas

CD5.27
Un artesano deposita en una cuenta de ahorros \$50 al principio de cada mes. Si la cuenta paga 2.3% mensual de interés, ¿cuánto habrá ahorrado durante el primer año?

Datos
$R = \$50$
$n = 12$ meses
$i = 2.3\%$ mensual
Incógnita: M

Para solucionar ese problema existen tres alternativas

1)
a) En este primer caso se encuentra el monto utilizando la anualidad vencida durante el periodo 11 y realizando para ello 12 pagos.

$$M_{11} = R\left[\frac{(1+t)^n-1}{t}\right] = 50\left[\frac{(1+0.023)^{12}-1}{0.023}\right] = \$682.03$$

b) Para cubrir el plazo de un año hace falta calcular el periodo número 12, ya que en el cálculo anterior el periodo inició en el punto -1, y el cálculo del monto se realizó hasta el periodo 11.

CD5.27 cont.

Si $M_{11} = C_1$

$$M_{12} = C_1(1+i) = 682.03(1.023) = \$697.72$$

2)

a) En este segundo caso utilizaremos la ecuación (9) que se deduce de los pasos planteados en los incisos 1.1 y 1.2:

$$M = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right](1+i)^1$$

$$M = 50\left[\frac{(1.023)^{12} - 1}{0.023}\right](1.023)^1$$

$$M = \$697.72$$

3)

a) Los cálculos se hacen con base en 12 periodos, por lo que se tendrán que realizar 13 pagos. Para calcular el monto se utiliza la ecuación de la anualidad vencida en la que se deberá restar el pago número 13:

$$M = R\left[\frac{(1+t)^n - 1}{t}\right]$$

b) Sustituyendo valores en la fórmula de monto de anualidad vencida se obtiene:

$$M = R\left[\frac{(1+t)^{13} - 1}{t}\right]$$

$$M = 50\left[\frac{(1.023)^{13} - 1}{0.023}\right]$$

$$M = \$747.72$$

c) El monto de 13 pagos calculado con la anualidad vencida en 12 periodos es superior al calculado en los incisos 1.1 y 2.1 porque se realizó un pago de más. Para corregir dicho pago debemos modificar la ecuación de la siguiente forma:

$$M = R\left[\frac{(1+t)^n - 1}{t}\right] - R$$

$$M = 50\left[\frac{(1.023)^{13} - 1}{0.023}\right] - 50$$

$$M = 747.72 - 50$$

$$M = \$697.72$$

d) De los pasos anteriores se deduce que la ecuación para calcular el monto de la anualidad anticipada es:

$$M = R\left[\frac{(1+i)^{n+1} - 1}{i} - 1\right]$$

$$M = 50\left[\frac{(1.023)^{13} - 1}{0.023} - 1\right]$$

$$M = \$697.72$$



CD5.28

Encontrar el monto de 18 pagos que debe realizar al principio de cada bimestre el anestesista Joaquín Murillo, si la cantidad que deposita bimestralmente es de $1 985. El interés es de 15% anual capitalizable bimestralmente.

Datos
$R = \$1\,985$
$n = 18$ bimestres
$T = 15\%$ ACbimestral
$i = 0.025$ bimestral
Incógnita: M

$$M = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right](1+i)^1$$
$$M = 1985\left[\frac{(1.025)^{18} - 1}{0.025}\right](1.025)$$
$$M = 1985\left[\frac{1.15596587 - 1}{0.025}\right](1.025)$$
$$M = 1985\left[\frac{0.15596587}{0.025}\right](1.025)$$
$$M = 1985(22.386348)(1.025)$$
$$M = \$45\,547.82$$

CD5.29

Determinar el monto de 6 pagos que debe realizar el día uno de cada mes el plomero Feliciano Arroyo, por la cantidad de $985, para la compra de herramienta para su negocio. El tipo de interés contratado es de 25% anual capitalizable mensualmente.

Datos
$R = \$985$
$n = 6$ meses
$T = 25\%$ ACM
$i = 0.020833$ mensual
Incógnita: M

$$M = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right](1+i)^1$$
$$M = 985\left[\frac{(1.02083)^6 - 1}{0.02083}\right](1.02083)$$
$$M = 985\left[\frac{0.131694}{0.02083}\right](1.02083)$$
$$M = 985(6.322328895)(1.02083)$$
$$M = \$6\,357.21$$

CD5.30

El pianista Alfredo Cerdán desea comprar una casa dentro de 4 años y decide guardar su dinero en un fondo de inversión realizando 24 depósitos bimestrales adelantados de $22 850. El interés que proporciona este fondo es de 13% anual capitalizable bimestralmente. ¿Cuánto dinero tendrá el pianista Alfredo Cerdán dentro de 4 años?

Datos
$R = \$22\,850$
$n = 24$ bimestres
$T = 13\%$ ACB
$i = 0.021667$
Incógnita: M

$$M = R\left[\frac{(1+i)^{n+1} - 1}{i} - 1\right]$$
$$M = 22\,850\left[\frac{(1.021667)^{25} - 1}{0.021667} - 1\right]$$
$$M = 22\,850\left[\frac{0.708968}{0.021667} - 1\right]$$
$$M = 22\,850[32.721135 - 1]$$
$$M = 22\,850(31.721135)$$
$$M = \$724\,\,827.94$$



CD5.31
Encuentre el monto de 6 pagos de $775 que debe realizar el día uno de cada mes el señor Enrique Pruneda, por la compra de un desayunador para su consultoría. El tipo de interés es de 25% anual capitalizable mensualmente.

Datos
$R = \$775$
$n = 6$ meses
$T = 25\%$ ACM
$i = 0.0208333$ mensual
Incógnita: M

$$M = R\left[\frac{(1+i)^{n+1}-1}{i}-1\right]$$

$$M = 775\left[\frac{(1.0208333)^{7}-1}{0.0208333}-1\right]$$

$$M = 775\left[\frac{0.1552708}{0.0208333}-1\right]$$

$$M = 775\left[7.45301-1\right]$$

$$M = 775.00\,(6.452301)$$

$$M = \$5001.08$$

Valor actual en anualidades anticipadas

CD5.32
¿Cuál es el valor de contado de una casa que compró la diputada Amalia González en la colonia Fuentes del Pedregal, hace 15 años, si realizaba pagos anticipados de $50 000 mensuales, con una tasa de interés de 28% anual convertible mensualmente?

Datos
$R = \$50\,000$
$n = 180$ meses
$T = 28\%$ ACM
$i = 0.02333$ mensual
Incógnita: A

$$A = R\left[1+\frac{1-(1+i)^{-n+1}}{i}\right]$$

$$A = 50\,000\left[1+\frac{1-(1.02333)^{-180+1}}{0.02333}\right]$$

$$A = 50\,000\left[1+\frac{1-0.01611345}{0.02333}\right]$$

$$A = 50\,000\left[1+\frac{0.9838865}{0.02333}\right]$$

$$A = 50\,000(43.17258894)$$

$$A = \$2\,158\,629.45$$

CD5.33
¿Cuál es el valor actual de 12 pagos trimestrales anticipados de $1 500, con un interés de 7.68% anual capitalizable trimestralmente.

Datos
$R = \$1\,500$
$n = 12$ trimestres
$T = 28\%$ ACM
$i = 0.0192$ trimestral
Incógnita: A

$$A = R\left[1+\frac{1-(1+i)^{-n+1}}{i}\right]$$

$$A = 1\,500\left[1+\frac{1-(1.0192)^{-12+1}}{0.0192}\right]$$

$$A = 1\,500\left[1+\frac{1-(1.0192)^{-11}}{0.0192}\right]$$

$$A = 1\,500\left[1+\frac{1-0.88112345}{0.0192}\right]$$

$$A = 1\,500\left[1+\frac{0.1887654}{0.0192}\right]$$

$$A = 1\,500[1+9.831534]$$

$$A = 1\,500(10.831534)$$

$$A = \$16\,247.30$$



CD5.34

Encontrar el valor de contado de un sistema de videojuego por el cual se realizaron 18 pagos mensuales anticipados de $433 con una tasa de interés de 13.6% capitalizable mensualmente.

Datos
$R = \$433$
$n = 18$ meses
$T = 13.6\%$ ACM
$i = 0.013333$
Incógnita: A

$$A = R\left[1+\frac{1-(1+i)^{-n+1}}{i}\right]$$

$$A = 433\left[1+\frac{1-(1.013333)^{-18+1}}{0.013333}\right]$$

$$A = 433\left[1+\frac{1-(1.013333)^{-17}}{0.013333}\right]$$

$$A = 433\left[1+\frac{1-0.79838}{0.013333}\right]$$

$$A = 433\left[1+\frac{0.2016185}{0.013333}\right]$$

$$A = 433[1+15.1217655]$$

$$A = 433[16.1217655]$$

$$A = \$6\,980.72$$

CD5.35

La licenciada Jimena Soria compró a crédito una camioneta usada para transportar sus mercancías. Tuvo que realizar 24 pagos mensuales anticipados de $5 890 y los intereses que le cobran son de 18% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuál es el valor de contado de la camioneta?

Datos
$R = \$5\,890$
$n = 24$ meses
$T = 18\%$ ACM
$i = 0.01$
Incógnita: C

$$C = R\left[1+\frac{1-(1+i)^{-n+1}}{i}\right]$$

$$C = 5\,980\left[1+\frac{1-(1.015)^{-24+1}}{0.013333}\right]$$

$$C = 5\,980\left[1+\frac{1-(1.015)^{-23}}{0.015}\right]$$

$$C = 5\,980\left[1+\frac{1-0.710037}{0.015}\right]$$

$$C = 5\,980\left[1+\frac{0.28996}{0.015}\right]$$

$$C = 5\,980[1+19.33086]$$

$$C = 5\,980[20.33086]$$

$$C = \$121\,578.55$$



Renta en anualidades anticipadas

CD5.36

¿Cuánto debe pagar mensualmente el señor Cándido por la compra de un comedor y una sala? El acordó con la mueblería realizar sus pagos el día 1 de cada mes y cuando realizó su noveno pago acumuló $44 819 y la tasa de interés aplicada fue de 18% anual convertible mensualmente.

Datos
$M = \$44\ 819$
$n = 9$ meses
$T = 18\%$ ACM
$i = 0.015$ mensual
Incógnita: R

$$R = \frac{M}{\left[\frac{(1+i)^{n+1}-1}{i}-1\right]}$$

$$R = \frac{44\,819}{\left[\frac{(1.015)^{9+1}-1}{0.015}-1\right]}$$

$$R = \frac{44\,819}{\left[\frac{(1.015)^{10}-1}{0.015}-1\right]}$$

$$R = \frac{44\,819}{\left[\frac{1.16054-1}{0.015}-1\right]}$$

$$R = \frac{44\,819}{\left[\frac{0.16054}{0.015}-1\right]}$$

$$R = \frac{\$44\,819}{[10.702722-1]}$$

$$R = \frac{44\,819}{9.702722}$$

$$R = \$4\ 619.22$$

CD5.37

La psicóloga Angélica Oviedo tiene que pagar un préstamo personal de $100 000 en un plazo de 2 años. El día de pago fijado por Bansur es el primero de cada mes durante el tiempo que dure el plazo. ¿Cuánto debe pagar cada mes la psicóloga, si la tasa de interés aplicada es de 18% anual convertible mensualmente.

Datos
$M = \$100\ 000$
$n = 24$ meses
$T = 18\%$ ACM
$i = 0.015$ mensual
Incógnita: R

$$R = \frac{M}{\left[\frac{(1+i)^{n+1}-1}{i}-1\right]}$$

$$R = \frac{100\,000}{\left[\frac{(1.015)^{24+1}-1}{0.015}-1\right]}$$

$$R = \frac{100\,000}{\left[\frac{(1.015)^{25}-1}{0.015}-1\right]}$$

$$R = \frac{100\,000}{\left[\frac{1.4509454-1}{0.015}-1\right]}$$

$$R = \frac{100\,000}{\left[\frac{0.4509454}{0.015}-1\right]}$$

$$R = \frac{100\,000}{[30.063024-1]}$$

$$R = \frac{100\,000}{29.063024}$$

$$R = \$3\ 440.79$$



CD5.38

Juan Manuel decide regalarle a su mamá una batería de cocina de 12 piezas con un precio de $3 540 y también decide comprarle una olla de presión de aluminio de 6 litros con un precio de $999. ¿Cuánto debe pagar al inicio de cada mes durante 6 meses para liquidar el gasto de la batería y la olla, si la tasa de interés es de 24% anual convertible mensualmente?

Datos
$A = 3540 + 999 = \$4\,539$
$n = 6$ meses
$T = 24\%$ ACM
$i = 0.02$ mensual
Incógnita: R

$$R = \frac{A}{\left[1 + \frac{1-(1+i)^{-n+1}}{i}\right]}$$

$$R = \frac{4\,539}{\left[1 + \frac{1-(1.02)^{-6+1}}{0.02}\right]}$$

$$R = \frac{4\,539}{\left[1 + \frac{1-(1.02)^{-5}}{0.02}\right]}$$

$$R = \frac{4\,539}{\left[1 + \frac{1-0.90573}{0.02}\right]}$$

$$R = \frac{4\,539}{\left[1 + \frac{0.0942692}{0.02}\right]}$$

$$R = \frac{4\,539}{[1 + 4.713459]}$$

$$R = \frac{4\,539}{5.713459}$$

$$R = \$794.44$$

CD5.39

La fábrica de muebles Delgado Hermanos S.A. pone a la venta un comedor con valor de contado de $68 000 o mediante 12 abonos mensuales anticipados. El interés es de 16.8% anual convertible mensualmente. Encontrar el valor de cada pago.

Datos
$A = \$68\,000$
$n = 12$ meses
$T = 16.8\%$ ACM
$i = 0.014$ mensual
Incógnita: R

$$R = \frac{A}{\left[1 + \frac{1-(1+i)^{-n+1}}{i}\right]}$$

$$R = \frac{68\,000}{\left[1 + \frac{1-(1.014)^{-12+1}}{0.014}\right]}$$

$$R = \frac{68\,000}{\left[1 + \frac{1-(1.014)^{-11}}{0.014}\right]}$$

$$R = \frac{68\,000}{\left[1 + \frac{1-0.858188}{0.014}\right]}$$

$$R = \frac{68\,000}{\left[1 + \frac{0.1418119}{0.014}\right]}$$

$$R = \frac{68\,000}{[1 + 10.12942]}$$

$$R = \frac{68\,000}{11.12942}$$

$$R = \$6\,109.93$$



CD5.40

Bicimundo pone a la venta en el mes de diciembre bicicletas de montaña rodada 28, con valor de $7 819.50 al contado o mediante 9 pagos mensuales anticipados. Si el joven Juan de Dios decide comprar una bicicleta a crédito, ¿cuánto tiene que pagar al principio de cada mes, si el interés a pagar es de 26% anual capitalizable mensualmente?

Datos
$A = \$7\,819.50$
$n = 9$ meses
$T = 26\%$ ACM
$i = 0.021666$ mensual
Incógnita: R

$$R = \frac{A}{\left[1 + \frac{1-(1+i)^{-n+1}}{i}\right]}$$

$$R = \frac{7\,819.50}{\left[1 + \frac{1-(1.021666)^{-9+1}}{0.021666}\right]}$$

$$R = \frac{7\,819.50}{\left[1 + \frac{1-(1.021666)^{-8}}{0.021666}\right]}$$

$$R = \frac{7\,819.50}{\left[1 + \frac{1-0.84241522}{0.021666}\right]}$$

$$R = \frac{7\,819.50}{\left[1 + \frac{0.157584775}{0.021666}\right]}$$

$$R = \frac{7\,819.50}{[1+7.2733673]}$$

$$R = \frac{7\,819.50}{8.2733673}$$

$$R = \$945.14$$

Plazo en anualidad anticipada

CD5.41

El arquitecto Martín Morales desea comprar cuatro archiveros de tres cajones de madera para su oficina con valor de $20 000 al contado. También los puede comprar en abonos anticipados mensuales de $1 569.15, con un interés de 27% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuántos pagos tendría que hacer el arquitecto Morales si decide comprar los archiveros en abonos?

Datos
$A = \$20\,000$
$T = 27\%$ ACM
$i = 0.0225$ mensual
$R = \$1\,569.15$
Incógnita: n

$$n = 1 - \left[\frac{\log\left[(1+i) - \frac{Ai}{R}\right]}{\log(1+i)}\right]$$

$$n = 1 - \left[\frac{\log\left[(1.0225) - \frac{(20000.00)(0.0225)}{\$1569.15}\right]}{\log(1.0225)}\right]$$

$$n = 1 - \left[\frac{\log\left[(1.0225) - \frac{450}{\$1569.15}\right]}{\log(1.0225)}\right]$$

$$n = 1 - \left[\frac{\log[1.0225 - 0.286779]}{\log(1.0225)}\right]$$

$$n = 1 - \left[\frac{\log(0.73572)}{\log(1.0225)}\right]$$

$$n = 1 - \left[\frac{-0.133287}{0.009663}\right]$$

$$n = 1 - (-13.79)$$

$$n = 14.79 \text{ pagos}$$

CD5.42

La trabajadora social Isabela compra un paquete de cocina que consta de una cafetera para 10 tazas, extractor de jugos, juego de sartenes con teflón (16 piezas). El precio de contado del paquete es de $5 866, Isabela decide pagarlo en abonos con una la tasa de interés de 18% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuántos pagos de $585 debe realizar al principio de cada mes?

Datos
A = $5 866
T = 18% ACM
i = 0.015 mensual
R = $585
Incógnita: n

$$n = 1 - \left[\frac{\log\left[(1+i) - \frac{Ai}{R}\right]}{\log(1+i)} \right]$$

$$n = 1 - \left[\frac{\log\left[(1.015) - \frac{(5\,866)(0.015)}{585.00}\right]}{\log(1.015)} \right]$$

$$n = 1 - \left[\frac{\log\left[(1.015) - \frac{87.99}{585.00}\right]}{\log(1.015)} \right]$$

$$n = 1 - \left[\frac{\log\left[1.015 - 0.15041\right]}{\log(1.015)} \right]$$

$$n = 1 - \left[\frac{\log(0.8645897)}{\log(1.015)} \right]$$

$$n = 1 - \left(\frac{-0.0631899}{0.006466} \right)$$

$$n = 1 - ((-9.77258))$$

$$n = 10.77 \text{ pagos}$$



CD5.43

La tienda Ciclobici vende de contado una motocicleta en $8 560 o mediante pagos mensuales anticipados de $995. El interés es de 19.64% anual convertible mensualmente. ¿Cuántos pagos se deben realizar si se compra a crédito?

Datos

$A = \$8\,560$

$T = 19.64\%$ ACM

$i = 0.0163667$ mensual

$R = \$995$

Incógnita: n

$$n = 1 - \left[\frac{\log\left[(1+i) - \frac{Ai}{R}\right]}{\log(1+i)}\right]$$

$$n = 1 - \left[\frac{\log\left[(1.0163667) - \frac{(8\,560)(0.0163667)}{995.00}\right]}{\log(1.0163667)}\right]$$

$$n = 1 - \left[\frac{\log\left[(1.0163667) - \frac{140.09}{995.00}\right]}{\log(1.0163667)}\right]$$

$$n = 1 - \left[\frac{\log\left[1.0163667 - 0.140803\right]}{\log(1.0163667)}\right]$$

$$n = 1 - \left[\frac{\log(0.875564)}{\log(1.0163667)}\right]$$

$$n = 1 - \left(\frac{-0.057712}{0.00705}\right)$$

$$n = 1 - (-8.1856)$$

$$n = 9.18 \text{ pagos}$$

CD5.44

¿Cuántos pagos de $1 975 debe realizar el señor Arteaga, el día primero de cada mes para saldar una deuda por la compra de una estufa? Al cubrir su último pago acumuló $6 560. La tasa de interés aplicada fue de 22% anual convertible mensualmente.

Datos

$M = \$6\,560$

$T = 22\%$ ACM

$i = 0.01833$ mensual

$R = \$1\,975$

Incógnita: n

$$n = \left[\frac{\log\left(\frac{Mi}{R} + (1+i)\right)}{\log(1+i)}\right] + 1$$

$$n = \left[\frac{\log\left(\frac{(6\,560)(0.01833)}{1\,975} + (1.01833)\right)}{\log(1.01833)}\right] + 1$$

$$n = \left[\frac{\log\left(\frac{120.2448}{1\,975} + (1.01833)\right)}{\log(1.01833)}\right] + 1$$

$$n = \left[\frac{\log(0.0608834 + 1.01833)}{\log(1.01833)}\right] + 1$$

$$n = \left[\frac{\log(1.07921678)}{\log(1.01833)}\right] + 1$$

$$n = \left[\frac{0.033108688}{0.00788854}\right] + 1$$

$$n = 4.1969 + 1$$

$$n = 5.2 \text{ pagos}$$



CD5.45
Gabriela abre una cuenta de ahorros en Bonos del Ahorro Nacional el día de hoy. Ella acuerda con el banco realizar depósitos mensuales de \$3 550, al inicio de cada mes. Desea reunir la cantidad \$30 000. La tasa de interés es de 1% mensual. ¿En cuánto tiempo reunirá la cantidad deseada?

Datos
M = \$30 000
T = 1% mensual
R = \$3 550
Incógnita: n

$$n = \left[\frac{\log\left(\frac{Mi}{R} + (1+i)\right)}{\log(1+i)}\right] + 1$$

$$n = \left[\frac{\log\left(\frac{(30\,000)(0.01)}{3\,550} + (1.01)\right)}{\log(1.01833)}\right] + 1$$

$$n = \left[\frac{\log\left(\frac{300}{3\,550} + (1.01)\right)}{\log(1.01)}\right] + 1$$

$$n = \left[\frac{\log(0.084507 + 1.01)}{\log(1.01)}\right] + 1$$

$$n = \left[\frac{\log(1.094507)}{\log(1.01)}\right] + 1$$

$$n = \left[\frac{0.0392186}{0.00432137}\right] + 1$$

$$n = 9.0755 + 1$$

$$n = 10.08 \text{ pagos}$$



Anualidades diferidas

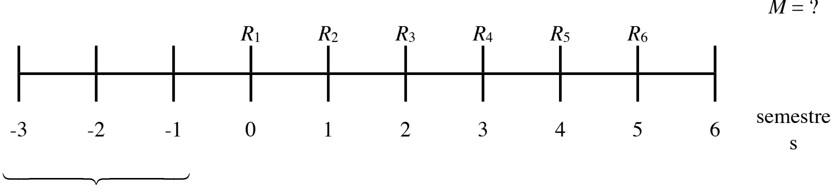
Monto en anualidades diferidas

CD5.46

La bióloga Adriana Dussel compró a crédito una centrifugadora de plasma el día de hoy para su laboratorio y su acreedor le concede un periodo de gracia de un año; sin embargo, realizará 6 pagos semestrales anticipados de $34 850 por la compra de la centrifugadora con un interés de 19% anual convertible semestralmente. Encontrar el monto.

Datos
R = $50 000
n = 6 semestres
Periodo de gracia de dos semestres
T = 19% ACS
i = 0.095 semestral
Incógnita: M

Gráfica 2. Anualidad diferida de 2 semestres, plazo de 6 semestres y pago de $34 850 cada semestre.



Se emplea la fórmula de monto de una anualidad anticipada, porque el pago se realiza al principio del periodo (pagos semestrales anticipados).

$$M = R\left[\frac{(1+i)^{n+1}-1}{i}-1\right] = 34\,850\left[\frac{(1.095)^{6+1}-1}{0.095}-1\right] = 34\,850\left[\frac{(1.095)^{7}-1}{0.095}-1\right]$$

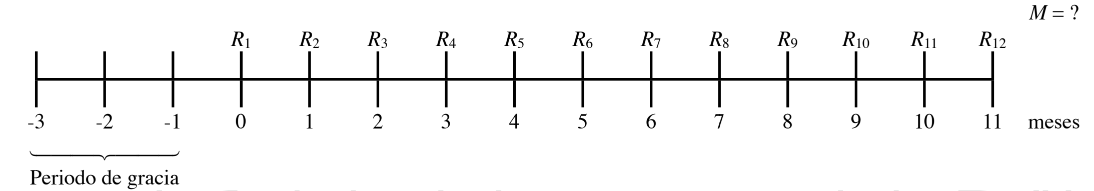
$$M = 34\,850\left[\frac{1.8875-1}{0.095}-1\right] = 34\,850\left[\frac{0.8875}{0.095}-1\right] = 34\,850\left[9.3426-1\right]$$

$$M = 34\,850(8.3426) = \$290\,741.30$$

CD5.47
Encontrar el pago total que debe realizar el señor Patiño por la compra de una alacena el día de hoy, si después de 3 meses realiza 12 pagos al inicio de cada mes de $790 con un interés de 24% anual convertible mensualmente.

Datos
R = $790
T = 24% ACM
i = 0.02 mensual
n = 12 meses
Periodo de gracia de 2 meses
Incógnita: M

Gráfica 3. Anualidad diferida de 3 meses, plazo de 12 meses y pago de $790 cada mes.



Se emplea la fórmula de monto de una anualidad anticipada, porque el pago se realiza al principio del periodo (al inicio de cada mes).

$$M = R\left[\frac{(1+i)^{n+1}-1}{i}-1\right] = 790\left[\frac{(1.02)^{12+1}-1}{0.02}-1\right] = 790\left[\frac{(1.02)^{13}-1}{0.02}-1\right]$$

$$M = 790\left[\frac{1.2936-1}{0.02}-1\right] = 790\left[\frac{0.2936}{0.02}-1\right] = 790\left[14.6803-1\right]$$

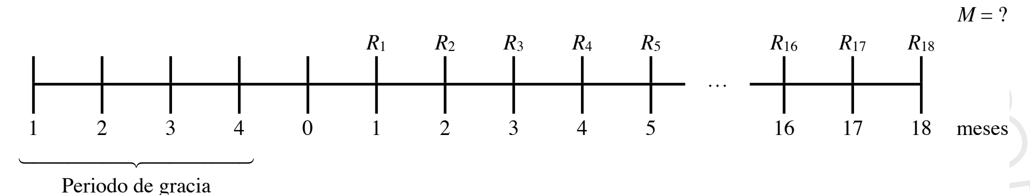
$$M = 790(13.6803) = \$10\,807.46$$

CD5.48

Encontrar el pago que debe realizar la dentista Ana Karen por la compra de material dental el día de hoy si después de 4 meses realiza 18 pagos al final de cada mes de $1 950 con un interés de 18% anual convertible mensualmente.

Datos
R = $1 950
T = 18% ACM
i = 0.015 mensual
n = 18 meses
Periodo de gracia de 3 meses
Incógnita: M

Gráfica 4. Anualidad diferida de 4 meses, plazo de 18 meses y pago de $1 950 cada mes.



Se emplea la fórmula de monto de una anualidad vencida, porque el pago se realiza al final del periodo (al final de cada mes).

$$M = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right] = 1\,950\left[\frac{(1.015)^{18} - 1}{0.015}\right] = 1\,950\left[\frac{(1.015)^{18} - 1}{0.015}\right]$$

$$M = 1\,950\left[\frac{1.3073 - 1}{0.015}\right] = 1\,950\left[\frac{0.3073}{0.015}\right] = 1\,950(20.48937)$$

$$M = \$39\,954.28$$

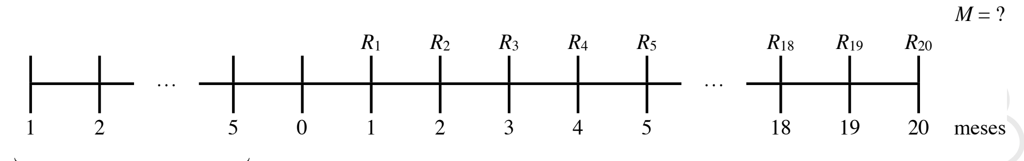


CD5.49

¿Cuál es el monto de una renta semestral de \$16 000 durante 10 años, si el primer pago vencido semestral se realiza dentro de 3 años y medio y el interés es de 16% capitalizable semestralmente?

Datos
Primer pago = después de 3 años y medio
m = periodo de gracia de 6 semestres
n = 20 semestres
R = \$16 000
T = 16% ACS
i = 0.08 semestral
Incógnita: M

Gráfica 5. Anualidad diferida de 3 años y medio, plazo de 10 años y renta de \$16 000 cada semestre.



Se emplea la fórmula de monto de una anualidad vencida, porque el pago se realiza al final del periodo (al final de cada semestre).

$$M = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right] = 16\,000\left[\frac{(1.08)^{20} - 1}{0.08}\right] = 16\,000\left[\frac{(1.08)^{20} - 1}{0.08}\right]$$

$$M = \$6\,000\left[\frac{4.660957 - 1}{0.08}\right] = 16\,000\left[\frac{3.660957}{0.08}\right] = 16\,000(45.76)$$

$$M = \$732\,191.43$$

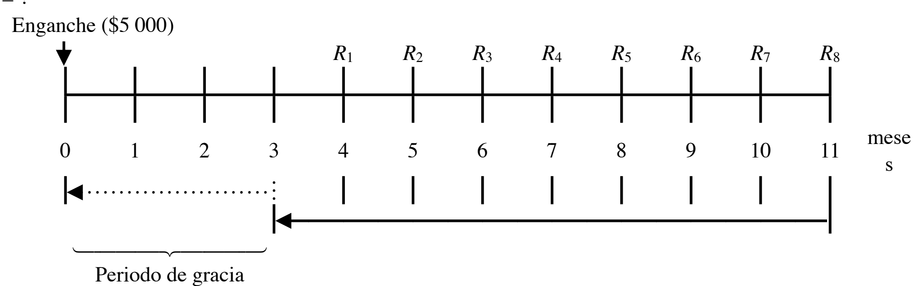
Valor presente en anualidades diferidas

CD5.50

El periodista Ulises Gutiérrez compra un comedor con un pago inicial de $5 000 y 8 mensualidades de $4 800 cada una. La primera mensualidad la paga después de 4 meses de la compra; además, le cobran 19.56% de interés anual capitalizable mensualmente. ¿Cuál es el precio del comedor?

Datos
Primer pago = después de 4 meses
m = periodo de gracia de 3 meses
n = 8 meses
R = $4 800
T = 19.56% ACM
i = % mensual
Incógnita: *A*

Gráfica 6. Anualidad diferida del valor actual para 8 pagos mensuales de $4 800.



$$A = R\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right](1+i)^{-m} = 4\,800\left[\frac{1-(1+0.0163)^{-8}}{0.0163}\right](1+0.0163)^{-3}$$

$$A = 4\,80\left[\frac{1-0.878667}{0.0163}\right](1+0.0163)^{-3} = 4\,800\left[\frac{0.12133}{0.0163}\right](1+0.0163)^{-3}$$

$$A = 4\,800(7.4437)(0.95265) = \$\,34\,038$$

Precio = A + pago inicial
Precio = 34 038 + 5 000
Precio = $39 038



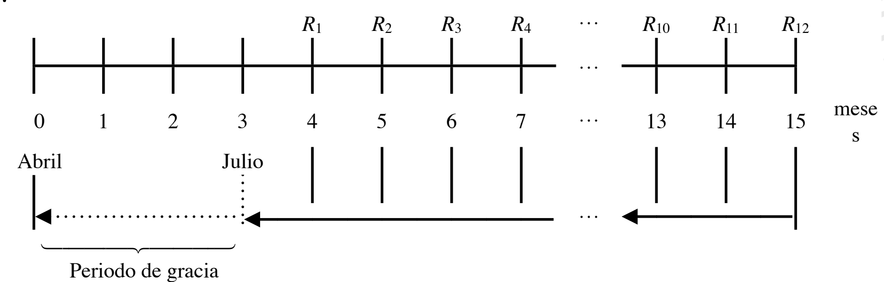
CD5.51

El alpinista Juan Antonio Sierra compra en abril una casa de campaña a crédito y acepta pagarla en 12 mensualidades de \$3 300 con una tasa de interés de 24% anual capitalizable mensualmente. El primer pago lo realizará en el mes de julio del mismo año. ¿Cuál es el valor de contado?

Datos
Primer pago = después de 3 meses
m = periodo de gracia de 2 meses
n = 12 meses
R = \$3 300
T = 24% ACM
i = 2% mensual
Incógnita: A

Gráfica 7. Anualidad diferida del valor actual para 12 pagos mensuales de \$3 300.

A = ?



Se emplea la fórmula de valor actual de una anualidad vencida, porque al no indicarse si el pago se realiza al principio o al final del periodo, se debe entender o interpretar que el pago se realiza al final del periodo (al final de cada mes).

$$A = R\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right](1+i)^{-m} = 3300\left[\frac{1-(1+0.02)^{-12}}{0.02}\right](1+0.02)^{-2}$$

$$A = 3300\left[\frac{1-0.788493}{0.02}\right](1+0.02)^{-2} = 3300\left[\frac{0.2115}{0.02}\right](1.02)^{-2}$$

$$A = 3300(10.5753)(0.961168) = \$33\,543.46$$



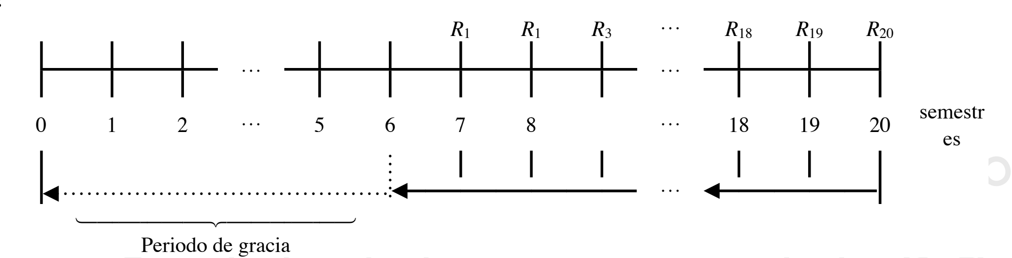
CD5.52

¿Cuál es el valor presente de una renta semestral vencida de $16 000 durante 10 años, si el primer pago semestral se realiza dentro de 3 años y medio y el interés es de 16% capitalizable semestralmente?

Datos
Primer pago = después de 3 años y medio
m = periodo de gracia de 6 semestres
n = 20 semestres
R = $16 000
T = 16% ACS
i = 0.08 semestral
Incógnita: A

Gráfica 8. Anualidad diferida del valor actual para 7 pagos bimestrales de $16 000.

A = ?



$$A = R\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right](1+i)^{-m} = 16000\left[\frac{1-(1+0.08)^{-20}}{0.08}\right](1+0.08)^{-6}$$

$$A = 16000\left[\frac{1-0.214548}{0.08}\right](1+0.08)^{-6} = 16000\left[\frac{0.785452}{0.08}\right](1.08)^{-6}$$

$$A = 16000(9.81815)(0.63017) = \$98\,993.57$$



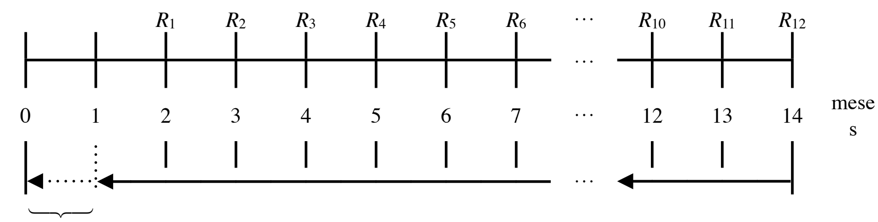
CD5.53

Encontrar el valor presente por la compra de un estufa eléctrica el día de hoy, si después de 3 meses se realizan 12 pagos al inicio de cada mes de $790 con un interés de 24% anual capitalizable mensualmente.

Datos
R = $790
T = 24% ACM
i = 0.02 mensual
n = 12 meses
Periodo de gracia de 2 meses
Incógnita: M

Gráfica 9. Anualidad diferida del valor actual para 12 pagos mensuales de $790.

M = ?



Se emplea la fórmula de monto de una anualidad anticipada, porque el pago se realiza al principio del periodo (al inicio de cada mes).

$$A = R\left[1+\frac{1-(1+i)^{-n+1}}{i}\right](1+i)^{-m} = \$790\left[1+\frac{1-(1+0.02)^{-12+1}}{0.02}\right](1+0.02)^{-2}$$

$$A = 790\left[1+\frac{1-(1+0.02)^{-11}}{0.02}\right](1.02)^{-2} = 790\left[1+\frac{1-1.24337}{0.02}\right](1.02)^{-2}$$

$$A = 790\left[1+\frac{0.19573696}{0.02}\right](1.02)^{-2} = 790\,(1+9.786848)(0.9611) = 790\,(10.786848)(0.9611)$$

$$A = \$8\,190.71$$



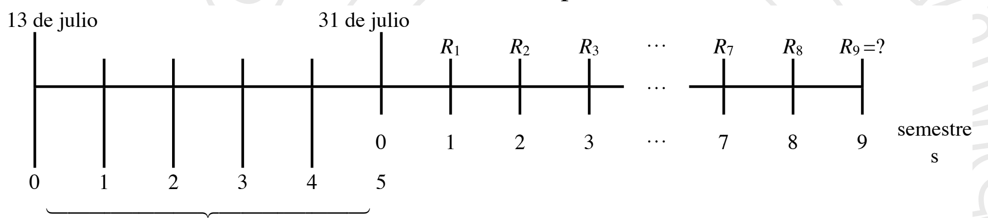
Renta en anualidades diferidas

CD5.54

El médico Federico Toscano deposita el 13 de julio la cantidad de $500 000 en un fondo de inversión en el Banco Central; ese mismo día inscribe a su hijo en la preparatoria. El médico tiene la idea de realizar 9 retiros semestrales a partir de que inscriba a su hijo en el mes de julio en la universidad. Encontrar el valor de cada retiro semestral que realizará si la tasa es de 12% anual capitalizable semestralmente.

Datos
A = $500 000
m = periodo de gracia = 5 semestres
n = 20 semestres
T = 12% ACS
i = 0.06 semestral
Incógnita: R

Gráfica 10. Anualidad diferida del valor actual para 9 retiros semestrales.



$$R=\frac{A\ (1+i)^{m}}{\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}}=\frac{500\ 000(1+0.06)^{5}}{\frac{1-(1+0.06)^{-9}}{0.06}}=\frac{500\ 000(1.3382)}{\frac{1-(1.06)^{-9}}{0.06}}$$

$$R=\frac{669\,112.79}{\frac{1-0.5919}{0.06}}=\frac{669\,112.79}{\frac{0.4081}{0.06}}=\frac{669\,112.79}{6.8017}$$

R = $98 374.46 en cada semestre



CD5.55

Por su aniversario, la mueblería Hermanos Velásquez S. A. ofrece un comedor para ocho personas con un valor de contado de $43 550. Pero el comedor también se puede adquirir mediante 6 pagos mensuales, el primero de los cuales debe realizarse dentro de 5 meses después de la compra con un interés de 2.25% mensual. ¿De cuánto será la mensualidad a pagar?

Datos

A = $43 550

m = periodo de gracia = 4 meses

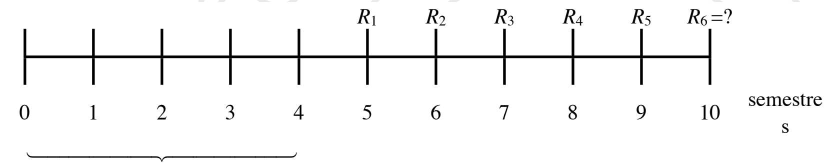
n = 6 meses

T = 2.25% mensual

i = 0.0225 mensual

Incógnita: R

Gráfica 11. Anualidad diferida del valor actual para 6 pagos mensuales.



$$R=\frac{A(1+i)^{m}}{\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}}=\frac{43\,550(1+0.0225)^{4}}{\frac{1-(1+0.0225)^{-6}}{0.0225}}=\frac{43\,550(1.09308)}{\frac{1-(1.0225)^{-6}}{0.0225}}$$

$$R=\frac{47\,603.77}{\frac{1-0.87502}{0.0225}}=\frac{47\,603.77}{\frac{0.12497}{0.0225}}=\frac{47\,603.77}{5.5545}$$

$$R=\$8\,570.31 \text{ en cada mes}$$



CD5.56

El dueño de una pastelería deposita el día de hoy \$80 000 en una cuenta de inversiones que paga el 27% anual capitalizable bimestralmente. Dentro de 8 bimestres realizará 28 retiros bimestrales vencidos, ¿de qué cantidad serán éstos?

Datos

A = \$80 000

m = periodo de gracia = 7 bimestres

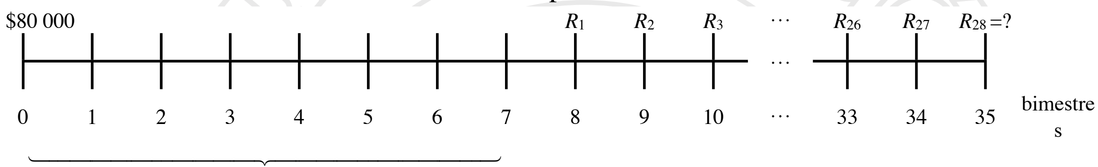
n = 28 bimestres

T = 27% ACB

i = 0.045 bimestral

Incógnita: R

Gráfica 12. Anualidad diferida del valor actual para 28 retiros bimestrales.



$$R = \frac{A(1+i)^m}{\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}} = \frac{\$80\,000(1+0.045)^7}{\frac{1-(1+0.045)^{-28}}{0.0225}} = \frac{\$80\,000(1.36086)}{\frac{1-(1.045)^{-28}}{0.045}}$$

$$R = \frac{108\,868.94}{\frac{1-0.29157}{0.045}} = \frac{108\,868.94}{\frac{0.708429}{0.045}} = \frac{108\,868.94}{15.7428}$$

$$R = \$6\,915.44 \text{ en cada bimestre}$$



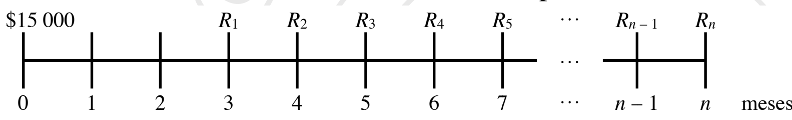
Plazo en anualidades diferidas

CD5.57

El señor Ordóñez contrae una deuda de $15 000 por la compra de un equipo de sonido. Acordó comenzar a pagar dentro de 3 meses realizando cuantos pagos sean necesarios de $900 hasta saldar la deuda. La tasa de interés es de 23.25% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuántos pagos debe realizar para saldar su deuda?

Datos
A = $15 000
R = $900
m = periodo de gracia = 2 meses
T = 23.25% ACM
i = 0.019375 mensual
Incógnita: n

Gráfica 13. Anualidad diferida del valor actual para conocer el número de pagos mensuales de $900.



$$n = \frac{\log\left[\dfrac{R}{R-\left[A(1+i)^m\right](i)}\right]}{\log(1+i)} = \frac{\log\left[\dfrac{900}{900-\left[15000(1.019375)^2\right](0.019375)}\right]}{\log((1.019375))}$$

$$n = \frac{\log\left[\dfrac{900}{900-\left[15000(1.0391254)\right](0.019375)}\right]}{\log(1.019375)} = \frac{\log\left[\dfrac{900}{900-(15586.88)(0.019375)}\right]}{\log(1.019375)}$$

$$n = \frac{\log\left[\dfrac{900}{900-301.99}\right]}{\log(1.019375)} = \frac{\log\left[\dfrac{900}{598}\right]}{\log(1.019375)} = \frac{\log\left[1.50501672\right]}{\log(1.019375)} = \frac{0.17754132}{0.008334}$$

$$n = 21.30 \text{ pagos}$$

Como n = 21.30 pagos, deberá pagar 21 pagos de $900 más otro pago menor y para saber de cuánto sería utilizamos la siguiente ecuación:



CD5.57 cont.

$$X=\left[15\,000(1.019375)^{23}-900\left[\frac{(1.019375)^{21}-1}{0.019375}\right]\right](1.019375)$$

$$X=\left[15\,000(1.554825)-900\left[\frac{1.4962824-1}{0.019375}\right]\right](1.019375)$$

$$X=\left[23\,322.37-900\left[\frac{0.4962824}{0.019375}\right]\right](1.019375)$$

$$X=\left[\,21599.1-900(25.6145755)\right](1.019375)$$

$$X=(23\,322.37-23053.12)(1.019375)$$

$$X=(269.22)(1.019375)$$

$$X=\$274.44$$

También se pueden realizar 20 pagos de $900, más otro de mayor cantidad:

$$X=\left[15\,000(1.019375)^{22}-900\left[\frac{(1.019375)^{20}-1}{0.019375}\right]\right](1.019375)$$

$$X=\left[15\,000(1.525273)-900\left[\frac{1.467843-1}{0.019375}\right]\right](1.019375)$$

$$X=\left[22\,879.09-900\left[\frac{0.467843}{0.019375}\right]\right](1.019375)$$

$$X=\left[\,21599.1-900(24.1467355)\,\right](1.019375)$$

$$X=(22\,879.09-21732.06)(1.019375)$$

$$X=(1147.03)(1.019375)$$

$$X=\$1169.26$$

CD5.58

Karla Díaz contrae una deuda por \$48 585 por la compra de una pantalla plana, la que comenzará a pagar dentro de 6 meses y realizando cuantos pagos sean necesarios de \$1 900 hasta saldar la deuda. La tasa de interés es de 24% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuántos pagos debe realizar para saldar su deuda?

Datos

A = \$48 585

R = \$1 900

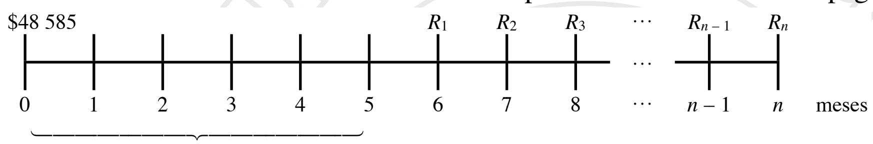
m = periodo de gracia = 6 meses

T = 24% ACM

i = 0.02 mensual

Incógnita: n

Gráfica 14. Anualidad diferida del valor actual para conocer el número de pagos mensuales de \$1 900.



$$n = \frac{\log\left[\frac{R}{R - \left[A(1+i)^n\right](i)}\right]}{\log(1+i)} = \frac{\log\left[\frac{1900}{1900 - \left[48\,585(1.02)^5\right](0.02)}\right]}{\log(1.02)}$$

$$n = \frac{\log\left[\frac{1900}{1900 - \left[48\,585(1.1040808)\right](0.02)}\right]}{\log(1.02)} = \frac{\log\left[\frac{1900}{1900 - (53641.77)(0.02)}\right]}{\log(1.02)}$$

$$n = \frac{\log\left[\frac{1900}{1900 - 1072.84}\right]}{\log(1.02)} = \frac{\log\left[\frac{1900}{827.16}\right]}{\log(1.02)} = \frac{\log\left[2.29700329\right]}{\log(1.02)} = \frac{0.3611641}{1.0086}$$

$$n = 41.995 = 42$$



Tasa de interés en anualidad vencidas

CD5.59

¿A qué tasa nominal capitalizable semestralmente el sociólogo Juan Molina acumulará $500 000 para el enganche del departamento que habita en la actualidad? Él acordó con el dueño del departamento realizar 15 depósitos semestrales y con el último depósito haber acumulado la cantidad acordada, para pagar la cantidad faltante por el valor del departamento. Él solicitará un préstamo hipotecario al ISSSTE.

Datos
$C = \$500\ 000$
$R = \$10\ 000$
$n = 15$
Incógnita: i

$$500\ 000 = 10\ 000\frac{1-(1+i)^{-15}}{i}$$

$$\frac{1-(1+i)^{-15}}{i} = \frac{500\ 000}{10\ 000}$$

$$\frac{1-(1+i)^{-15}}{i} = 50$$

Encontrar dos valores que estén cercanos a 50, uno mayor y otro menor.

Si $i = 0.1560$ entonces:

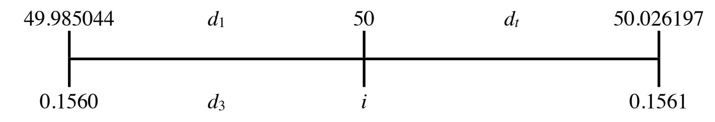
$$\frac{(1+0.01560)^{-15}-1}{0.01560} = 49.985044$$

Si $i = 0.1561$ entonces:

$$\frac{(1+0.01561)^{-15}-1}{0.01561} = 50.026197$$

Es necesario interpolar entre los dos valores anteriores para determinar de forma más exacta la tasa de interés que se desea conocer la cual se encuentra entre 0.018 y 0.0175.

Gráfica 15. Interpolación del cálculo de la tasa de interés.



CD5.59 cont.

La proporción queda de la siguiente forma

$$\frac{d_1}{d_t} = \frac{d_t}{d_T}$$

$$\frac{50 - 49.985044}{50.026197 - 49.985044} = \frac{i - 0.1560}{0.1561 - 0.1560}$$

$$\frac{0.014956}{0.041153} = \frac{i - 0.1560}{0.0001}$$

$$0.363424 = \frac{i - 0.1560}{0.0001}$$

$$i - 0.1560 = 0.363424(0.0001)$$
$$i - 0.1560 = 0.000036342$$
$$i = 0.1560 + 0.000036342$$
$$i = 0.156036$$
$$i = 15.60\% \quad \text{semestral}$$

CD5.60

El señor Francisco Peña desea comprar una camioneta cuyo costo al contado es de $350 000. Él solicita un crédito a la agencia automotriz, realizando 6 abonos mensuales de $62 000. ¿Cuál es la tasa de interés si el primer pago lo realizará dentro de un mes?

Datos

R = $62 000

C = $350 000

n = 6

Incógnita: i

$$350\ 000 = 62\ 000 \frac{1-(1+i)^{-6}}{i}$$

$$\frac{1-(1+i)^{-6}}{i} = \frac{350\ 000}{62\ 000}$$

$$\frac{1-(1+i)^{-6}}{i} = 5.645161$$

Encontrar dos valores que estén cercanos a 5.645161, uno mayor y otro menor.



CD5.60 cont.

Si $i = 0.0175$ entonces:

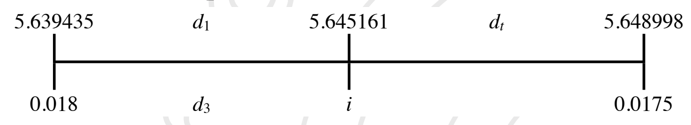
$$\frac{(1+0.0175)^{-6}-1}{0.0175} = 5.648998$$

Si $i = 0.018$ entonces:

$$\frac{(1+0.018)^{-6}-1}{0.018} = 5.639435$$

Hay que interpolar entre los dos valores anteriores para determinar de forma más exacta la tasa de interés que se desea conocer la cual se encuentra entre 0.018 y 0.0175.

Gráfica 16. Interpolación del cálculo de la tasa de interés



La proporción queda de la siguiente forma:

$$\frac{d_1}{d_t} = \frac{d_t}{d_T}$$

$$\frac{5.645161 - 5.639435}{5.648998 - 5.639435} = \frac{i - 0.018}{0.0175 - 0.018}$$

$$\frac{0.005726}{0.009563} = \frac{i - 0.018}{-0.0005}$$

$$0.598766 = \frac{i - 0.018}{-0.0005}$$

$$i - 0.018 = 0.598766(-0.0005)$$
$$i - 0.018 = 0.000299383$$
$$i = 0.018 - 0.000299383$$
$$i = 0.00177$$
$$i = 1.77\% \text{ mensual}$$



CD5.61
Se realizan 6 depósitos anuales anticipados de \$18 338.90 equivalentes a un valor actual de \$55 000. ¿Cuál es la tasa de interés?

Datos
R = \$18 338.90
C = \$55 000
n = 6
Incógnita: i

$$C = R\left[1+\frac{1-(1+i)^{-n+1}}{i}\right]$$

$$55\ 000 = 18\ 338.90\left[1+\frac{1-(1+i)^{-6+1}}{i}\right]$$

$$\frac{55\ 000}{18\ 338.90}-1=\frac{1-(1+i)^{-5+1}}{i}$$

$$\frac{55\ 000}{18\ 338.90}-1=\frac{1-(1+i)^{-5+1}}{i}$$

$$2=\frac{1-(1+i)^{-5+1}}{i}$$

Encontrar dos valores que estén cercanos a 2, uno mayor y otro menor.

Si $i = 0.041$ entonces:

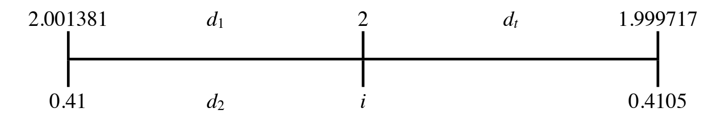
$$\frac{1-(1+0.041)^{-5}}{0.041}=2.001381$$

Si $i = 0.4105$ entonces:

$$\frac{1-(1+0.4105)^{-5}}{0.4105}=1.999717$$

Hay que interpolar entre los dos valores anteriores para determinar de forma más exacta la tasa de interés que se desea conocer la cual se encuentra entre 0.018 y 0.0175.

Gráfica 17. Interpolación del cálculo de la tasa de interés.



CD5.61 cont.

La proporción queda de la siguiente forma:

$$\frac{d_1}{d_t} = \frac{d_t}{d_T}$$

$$\frac{2.001381 - 2}{2.001381 - 1.999717} = \frac{i - 0.41}{0.4105 - 0.41}$$

$$\frac{0.001381}{0.001664} = \frac{i - 0.41}{0.0005}$$

$$0.82992788 = \frac{i - 0.018}{0.0005}$$

$$i - 0.41 = 0.82992788(0.0005)$$
$$i - 0.41 = 0.000415$$
$$i = 0.41 + 0.000415$$
$$i = 0.410415$$
$$i = 41.04\% \text{ anual}$$

CD5.62

¿Cuál es la tasa de interés anual de 15 depósitos anuales anticipados de $1 800 que acumulan un monto de $450 000?

Datos

R = $1 800

M = $450 000

n = 15

Incógnita: i



$$M = R\left[\frac{(1+i)^{n+1}-1}{i}-1\right]$$

$$450\ 000 = 1\ 800\left[\frac{(1+i)^{15+1}-1}{i}-1\right]$$

$$\frac{450\ 000}{1\ 800}+1 = \frac{(1+i)^{16}-1}{i}$$

$$250+1 = \frac{(1+i)^{16}-1}{i}$$

$$251 = \frac{(1+i)^{16}-1}{i}$$

CD5.62 cont.

Encontrar dos valores que estén cercanos a 251, uno mayor y otro menor.

Si $i = 0.31516075$ entonces:

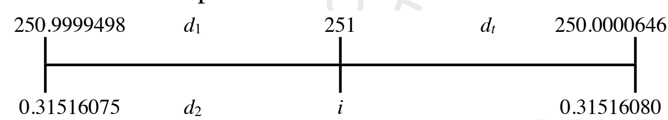
$$\frac{(1+0.31516075)^{16}-1}{0.31516075} = 250.9999498$$

Si $i = 0.31516080$ entonces:

$$\frac{(1+0.31516080)^{16}-1}{0.31516080} = 251.0000646$$

Hay que interpolar entre los dos valores anteriores para determinar de forma más exacta la tasa de interés que se desea conocer la cual se encuentra entre 0.018 y 0.0175.

Gráfica 18. Interpolación del cálculo de la tasa de interés



La proporción queda de la siguiente forma:



$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{d_t}{d_T}$$

$$\frac{251 - 250.9999498}{251.0000646 - 250.9999498} = \frac{i - 0.31516075}{0.31516080 - 0.31516075}$$

$$\frac{0.0000502}{0.0001148} = \frac{i - 0.31516075}{0.00000005}$$

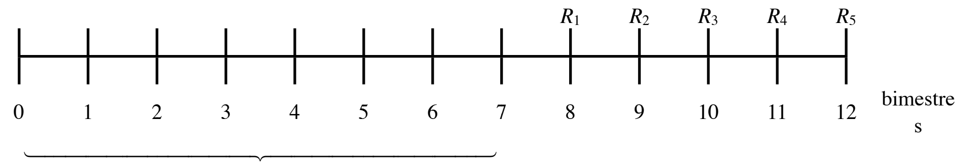
$$0.43728223 = \frac{i - 0.31516075}{0.00000005}$$

$$i - 0.31516075 = 0.43728223(0.00000005)$$
$$i - 0.31516075 = 0.00000002$$
$$i = 0.31516075 + 0.00000002$$
$$i = 0.31516077$$
$$i = 31.52\% \text{ anual}$$

CD5.63

El señor Zima tiene que pagar una deuda de $100 000. Para saldarla acuerda con su acreedor realizar el día de hoy un pago de $42 000 y efectuar 5 pagos mensuales de $28 000 comenzando el primero dentro de 8 meses a partir del día de hoy. ¿Cuál es la tasa de interés?

Gráfica 19. Anualidad diferida del valor actual para 5 pagos mensuales de $28 000.

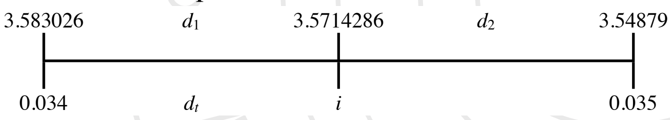


$$100\ 000(1+i)^7 = 28\ 000\left[\frac{1-(1+i)^{-5}}{i}\right]$$

$$\left[\frac{1-(1+i)^{-5}}{i(1+i)^7}\right] = \frac{100\ 000}{28\ 000} = 3.5714286$$

Encontrar dos valores que estén cercanos a 3.5714286, uno mayor y otro menor.

Gráfica 20. Interpolación del cálculo de la tasa de interés.



La proporción queda de la siguiente forma:



$$\frac{d_1}{d_t} = \frac{d_2}{d_T}$$

$$\frac{3.5714286 - 3.583026}{3.54879 - 3.583026} = \frac{i - 0.034}{0.035 - 0.034}$$

$$\frac{-0.0115974}{-0.0342367} = \frac{i - 0.034}{0.001}$$

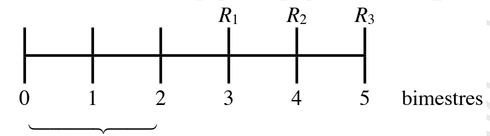
$$0.33874868 = \frac{i - 0.034}{0.001}$$

$$i - 0.034 = 0.33874868(0.001)$$
$$i - 0.034 = 0.00033874868$$
$$i = 0.034 + 0.00033874869$$
$$i = 0.034338063$$
$$i \approx 3.43\% \text{ anual}$$

CD5.64

El comerciante Antonino Villalobos compró un camión para su negocio con valor de $1 050 000 Él acordó con su acreedor dar un enganche $450 000 y 3 pagos mensuales de $220 000, el primero de ellos se realizaría dentro de 3 meses, ¿cuál es la tasa de interés anual capitalizable mensualmente que pagó el comerciante?

Gráfica 21. Anualidad diferida del valor actual para 3 pagos mensuales de $220 000.



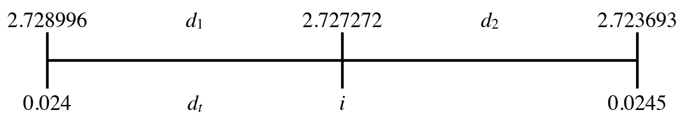
Valor del camión – enganche = 1 050 000 – 450 000 = $600 000
Tres pagos mensuales de $220 000
Periodo de gracia 3 meses

$$600\ 000(1+i)^2 = 220\ 000\left[\frac{1-(1+i)^{-3}}{i}\right]$$

$$\left[\frac{1-(1+i)^{-3}}{i(1+i)^2}\right] = \frac{600\ 000}{220\ 000} = 2.727272$$

Encontrar dos valores que estén cercanos a , uno mayor y otro menor.

Gráfica 22. Interpolación del cálculo de la tasa de interés.



La proporción queda de la siguiente forma:

$$\frac{d_1}{d_t}=\frac{d_2}{d_T}$$

$$\frac{2.727272-2.728996}{2.723696-2.728996}=\frac{i-0.024}{0.0245-0.024}$$

$$\frac{0.001724}{0.0053}=\frac{i-0.024}{0.0005}$$

$$0.325283=\frac{i-0.024}{0.0005}$$

$$i-0.024=0.325283(0.0005)$$
$$i-0.024=0.000162642$$
$$i=0.024+0.00028063$$
$$i=0.0241626$$
$$i\approx 2.42\%\text{ anual}$$

Anualidades generales
Monto de anualidades generales

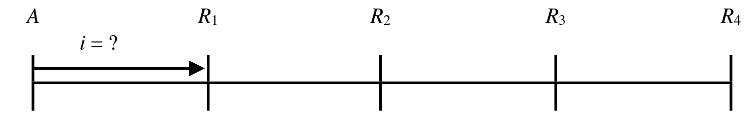
CD5.65

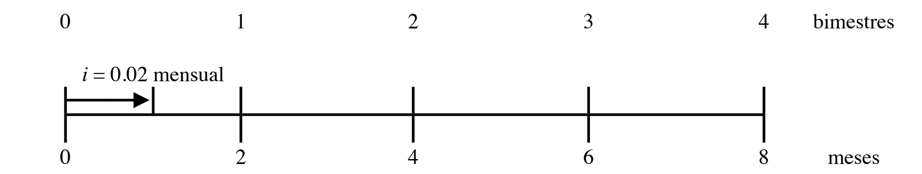
Calcular el monto de 4 pagos de $100 al final de cada bimestre si el interés es de 24% anual capitalizable mensualmente.

Datos
R = $100
T = 24% ACM
i = 0.02 mensual
n = 4 bimestres
Incógnita: M

a) El periodo de pago es de 2 meses y el de capitalización de los intereses de 1 mes, entonces, el periodo de pago es mayor que el de capitalización. Para encontrar la anualidad general primero se calcula la tasa de interés equivalente.

Gráfica 23. Anualidad general.





b) Calcular la tasa de interés equivalente:

$$\left(1+\frac{i'}{6}\right)^{6}=\left(1+\frac{0.24}{12}\right)^{12}$$

$i' = 0.2424$

$i' = 24.24\%$ ACB

$i' = 0.0404$ bimestral

c) Una vez encontrada la tasa anual capitalizable bimestralmente se transforma la anualidad general a una anualidad simple.

$$M = R\left[\frac{(1+i')^{n}-1}{i'}\right]=100\left[\frac{(1+0.0404)^{4}-1}{0.0404}\right]=\$424.90$$

CD5.65 cont.

d) Encontrar la renta equivalente mensual (R') durante dos meses que sea equivalente a una renta bimestral (R) de $100 es decir, debemos calcular a partir del monto la renta mensual utilizando la fórmula de anualidad simple.

$$M = R'\left[\frac{(1+t)^p - 1}{t}\right]$$

$$100 = R'\left[\frac{(1+0.02)^2 - 1}{0.02}\right]$$

$$R' = \$49.50 \text{ mensual}$$

$$M = R\left[\frac{(1+i')^n - 1}{i'}\right] = 49.50\left[\frac{(1+0.02)^8 - 1}{0.02}\right] = \$424.86$$

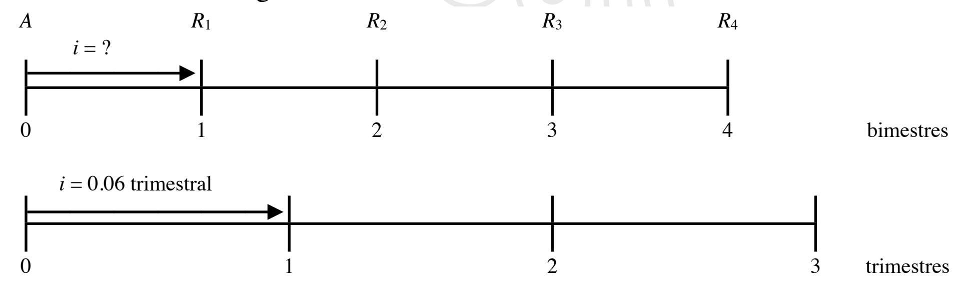
CD5.66

Calcular el monto de 4 pagos de $100 al final de cada bimestre, si el interés es de 24% anual capitalizable trimestralmente.

Datos
R = $100
T = 24% ACM
i = 6% trimestral
n = 4 bimestres
Incógnita: M

a) En los datos del problema, el periodo de pago es de 2 meses y el de capitalización de los intereses es cada 3 meses, entonces, el periodo de pago es menor que el de capitalización. Para dar solución a este problema, a la anualidad general primero se le calcula la tasa de interés equivalente.

Gráfica 24. Anualidad general.



CD5.66 cont.

$$\left(1+\frac{i'}{12}\right)^{6}=\left(1+\frac{0.24}{4}\right)^{4}$$

$$\left(1+\frac{i'}{6}\right)^{6}=(1+0.06)^{4}$$

$$1+\frac{i'}{6}=(1.26247696)^{1/6}$$
$$i'=6[1.039610308-1]$$
$$i'=6(0.039610308)$$
$$i'=0.23661845$$
$$i'=23.66\%\ \text{ ACB}$$
$$i'=0.033961\ \text{ bimestral}$$

b) Al encontrar la tasa anual capitalizable bimestralmente se transforma la anualidad general a una anualidad simple.

$$M=R\left[\frac{(1+i')^{n}-1}{i'}\right]$$

$$M=100\left[\frac{(1+0.03961)^{4}-1}{0.03961}\right]$$

$$M=\$424.40$$

c) Encontrar la renta equivalente que coincide con el periodo de 3 meses.

$$R'=R'\left[\frac{(1+t)^{p}-1}{t}\right]$$

$$R'=100\left[\frac{(1+0.06)^{3}-1}{0.06}\right]$$

$$R'=\$318.36\ \text{ trimestral}$$

Si $R' = M$, entonces:

$$M=318.36\left[\frac{(1+0.06)^{4/3}-1}{0.06}\right]$$

$$M=\$428.66$$



CD5.67

Encontrar el monto de 10 depósitos mensuales de $550, si el interés es de 23% anual capitalizable semestralmente.

Datos

R = $550

n = 10 depósitos mensuales

T = 23% ACS

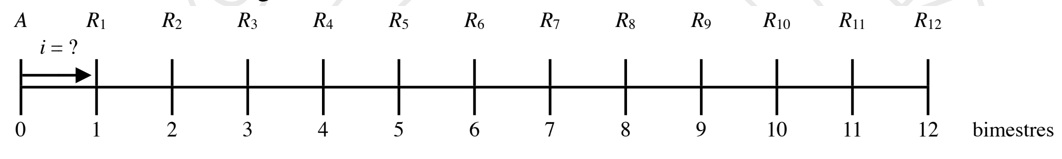
i = 1.15% semestral

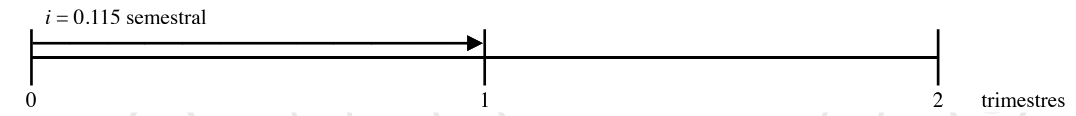
Incógnita: M

Solución:

a) Como las rentas son mensuales es necesario encontrar el interés efectivo mensual equivalente a 15% también efectivo semestral.

Gráfica 25. Anualidad general.





$$\left(1+\frac{i'}{12}\right)^{12}=\left(1+\frac{0.23}{2}\right)^{2}$$

$$\left(1+\frac{i'}{12}\right)^{12}=\left(1+0.115\right)^{2}$$

$$1+\frac{i'}{12}=\left(1.243225\right)^{1/12}$$

$$i'=12\left[1.018308-1\right]$$

$$i'=12\left(0.018308\right)$$

$$i'=0.219695 \quad \text{ACM}$$

$$i'=1.83\% \quad \text{mensual}$$

b) Al encontrar la tasa anual capitalizable mensualmente se transforma la anualidad general en una anualidad simple.



$$M = R\left[\frac{(1+i')^{n}-1}{i'}\right]$$

$$M = 550\left[\frac{(1+0.0183079)^{10}-1}{0.0183079}\right]$$

$$M = \$5\,975.97$$

c) Encontrar la renta equivalente que coincide con el periodo de 6 meses.

$$M = R'\left[\frac{(1+t)^{p}-1}{t}\right]$$

$$R' = 550\left[\frac{(1+0.0183079)^{6}-1}{0.0183079}\right]$$

$$R' = \$3\,454.78$$

$$M = 3454.78\left[\frac{(1+0.115)^{10/6}-1}{0.115}\right] = 3454.78\left[\frac{0.198923425}{0.115}\right]$$

$$M = 3454.78(1.729768912)$$

$$M = \$5\;\;975.97$$

Valor actual en anualidades generales

CD5.68

Encontrar el valor actual de un conjunto de 4 pagos trimestrales de $50, si el interés es de 36% anual convertible mensualmente.

Datos

R = $50

n = 4 trimestres

T = 36% ACM

i = 0.03 mensual

Incógnita: A

a) El problema se resuelve utilizando la tasa equivalente. Para su cálculo se considera un sólo trimestre.

$$1+i' = (1+i)^p$$
$$i' = (1+0.03)^3 - 1$$
$$i' = 0.09273 \text{ trimestral}$$

b) Para calcular el valor presente:

$$A = R\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right]$$
$$A = 50\left[\frac{1-(1.09273)^{-4}}{0.09273}\right]$$
$$A = \$161.02$$

c) Para calcular el monto:

$$A = R\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right]$$
$$A = 50\left[\frac{1-(1.09273)^{-4}}{0.09273}\right]$$
$$A = \$161.02$$

Si $A = M$, entonces:

$$M = 161.02(1.09273)^4$$
$$M = \$229.58$$

d) Para la renta equivalente, la solución es:

$$M = R'\left[\frac{(1+t)^p - 1}{t}\right]$$
$$50 = R'\left[\frac{(1+0.03)^3 - 1}{0.03}\right]$$
$$R' = \$16.1765 \text{ mensual}$$

e) El cálculo del valor presente sería:

$$A = R\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right]$$
$$A = 16.1765\left[\frac{1-(1.03)^{-12}}{0.03}\right]$$
$$A = \$161.02$$

f) Para calcular el monto:

$$M = R'\left[\frac{(1+t)^p - 1}{t}\right]$$
$$M = 16.1765\left[\frac{(1+0.03)^{12} - 1}{0.03}\right]$$
$$R' = \$229.58 \text{ mensual}$$

Plazo

CD5.69

Una persona desea acumular $3 950 mediante depósitos semestrales de $75.50 en una cuenta que rinde 6.3% capitalizable bimestralmente.

La tasa semestral equivalente a 1.25% bimestral es:

$$\left(1+\frac{i'}{2}\right)^2=\left(1+\frac{0.063}{6}\right)^6$$

$$\left(1+\frac{i'}{2}\right)^2=\sqrt[2]{(1.0105)^6}$$

$$1+\frac{i'}{2}=\sqrt[2]{1.064677086}$$

$$1+\frac{i'}{2}=1.031831907$$

$$i'=2[1.031831907-1]$$

$$i'=2(0.031831907)$$

$$i'=0.063664 \quad \text{ACS}$$

$$i'=0.063664/2$$

$$i'=0.031831907 \quad \text{semestral}$$

De la expresión de monto de la anualidad vencida se despeja n:

$$M=R\left[\frac{(1+i')^n-1}{i'}\right] \quad \therefore \quad n=\frac{\log\left(\frac{Mi'}{R}+1\right)}{\log(1+i')}$$

$$n=\frac{\log\left(\frac{3894(0.03183192)}{75.50}+1\right)}{\log(1+0.031831907)}$$

$$n=\frac{\log(1.64177+1)}{0.01360896}$$

$$n=\frac{\log(2.64177)}{0.01360896}$$

$$n=\frac{0.421895}{0.01360896}$$

$$n=31$$

CD5.70

El señor Javier Molero debe pagar un préstamo para la compra de un local en Irapuato Guanajuato. El valor de contado es de $1 450 000 y lo debe liquidar con pagos mensuales de $40 060 comenzando un mes después de la autorización del crédito hipotecario, con un interés de 9.8% efectivo anual. ¿Cuántos pagos completos debe hacer?

La tasa mensual equivalente a 15% efectivo anual es:

$$\left(1+\frac{i'}{12}\right)^{12}=(1+0.098)$$

$$\left(1+\frac{i'}{12}\right)^{12}=\sqrt[12]{(1.098)^1}$$

$$1+\frac{i'}{12}=1.007822$$

$$i'=12(0.007822)$$

$$i'=0.093864 \quad \text{ACM}$$

$$i'=0.093864/12$$

$$i'=0.007822 \quad \text{mensual}$$

CD5.70 cont.

De la expresión de monto de la anualidad vencida se despeja n:

$$M = R\left[\frac{(1+i')^n - 1}{i'}\right]$$

$$\therefore \quad n = \frac{\log\left(\frac{Mi'}{R}+1\right)}{\log(1+i')}$$

$$n = \frac{\log\left(\frac{1\,450\,000(0.007822)}{40\,060}+1\right)}{\log(1+0.007822)}$$

$$n = \frac{\log\left(\frac{11341.9}{40\,060}+1\right)}{0.00338383}$$

$$n = \frac{\log(1.28312)}{0.00338383}$$

$$n = \frac{0.108268}{0.00338383}$$

$$n = 32$$

CD5.71

Jacinto Morales, quien es el dueño de una granja, pidió prestado al Banco Ejidal un préstamo $2 872 000 y lo va a liquidar en pagos mensuales de $280 000 comenzando un mes después de contratado el crédito; el interés pactado es de 18% efectivo anual. ¿Cuántos pagos completos tendrá que realizar Jacinto y de qué valor es el último pago menor?

La tasa mensual equivalente a 18% efectivo anual es:

$$\left(1+\frac{i'}{12}\right)^{12} = (1+0.18)$$

$$\left(1+\frac{i'}{12}\right)^{12} = \sqrt[12]{(1.18)^1}$$

$$1+\frac{i'}{12} = 1.013888$$

$$i' = 12(0.013888)$$

$$i' = 0.166666 \quad \text{ACM}$$

$$i' = 0.166666/12$$

$$i' = 0.013888 \quad \text{mensual}$$

De la expresión de monto de la anualidad vencida se despeja n:

$$A = R\left[\frac{1-(1+i')^{-n}}{i'}\right]$$

$$\therefore \quad n = \frac{\log\left(\frac{1}{1-\frac{Ai'}{R}}\right)}{\log(1+i')}$$



CD5.71 cont.

$$n=-\frac{\log\left(\dfrac{1}{1-\dfrac{2\,872\,000(0.013888)}{280\,000}}\right)}{\log(1+0.013888)}$$

$$n=\frac{\log\left(\dfrac{1}{1-\dfrac{39887.336}{280\,000}}\right)}{0.00598998}$$

$$n=\frac{\log\left(\dfrac{1}{1-0.1424512}\right)}{0.00598998}$$

$$n=\frac{\log\left(\dfrac{1}{0.8575488}\right)}{0.00598998}$$

$$n=\frac{\log(1.166114395)}{0.00598998}$$

$$n=\frac{0.06674116}{0.00598998}$$

$$n=11.14$$

Se tienen 11 pagos de $280 000 y el pago 12 ($x$) debe ser menor de $280 000.

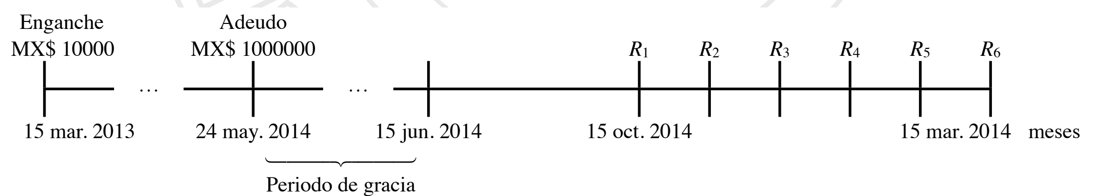
Renta

CD5.72

El 15 de marzo de 2013 el comerciante Humberto Juárez compró un departamento nuevo con valor $2 000 000. De enganche dio el 50% y pretende liquidar el resto en un pago único el 15 de junio de 2014. El 28 mayo de 2014 el señor Juárez acuerda con EXE-Banco cambiar la forma de liquidar el departamento por 6 pagos mensuales y realizar el primero el 15 de octubre de 2014. La tasa de interés efectivo anual acordada es de 10.5%.

¿Cuánto tiene que pagar mensualmente el señor Juárez?

Gráfica 26. Anualidad diferida.



Valor del departamento – enganche = 1 000 000 – 0.5 (1 000 000) = $500 000

Periodo de gracia: 4 meses

6 pagos mensuales de = ?

Tasa equivalente

$$(1+i)^{12}=1+0.105$$

$$1+i=\sqrt[12]{1.105}$$

$$i=1.0083552-1$$

$$i=0.0083552$$

CD5.72 cont.
El valor del adeudo al 15 de octubre de 2015

$$1\ 000\ 000(1.0083552)^3 = \$1\ 025\ 275.61$$

La anualidad equivalente:

$$1\ 025\ 275.61 = R\left[\frac{1-(1.0083552)^{-6}}{0.0083552}\right]$$

$$1\ 025\ 275.61 = R\left[\frac{1-0.95130274}{0.0083552}\right]$$

$$1\ 025\ 275.61 = R\left[\frac{0.0486973}{0.0083552}\right]$$

$$R = \frac{1\ 025\ 275.61}{5.8283778} = \$175\ 910.97$$

CD5.73
La secretaria Julia Martínez desea ahorrar \$15 000 en los próximos 2 años. Ella puede realizar depósitos semanales en una cuenta que paga 3.6% capitalizable mensualmente. ¿Qué cantidad de dinero tiene que depositar Julia cada semana?

La tasa semanal equivalente a 3.6% capitalizable mensualmente es:

$$\left(1+\frac{i'}{52}\right)^{52} = \left(1+\frac{0.036}{12}\right)^{12}$$

$$1+\frac{i'}{52} = \sqrt[52]{(1.003)^{12}}$$

$$1+\frac{i'}{52} = \sqrt[52]{1.0366}$$

$$\frac{i'}{52} = 1.0006915 - 1$$

$$i' = 52(0.0006915)$$

$$i' = 0.03596 \ \text{AC semanalmente}$$

$$i' = 0.03596/52$$

$$i' = 0.0006915 \ \text{semanal}$$

CD5.73 cont.
Al despejar R:

$$M = R\left[\frac{(1+i')^n - 1}{i'}\right] \quad \therefore \quad R = \frac{M}{\left[\frac{(1+i')^n - 1}{i'}\right]}$$

$$R = \frac{M}{\left[\frac{(1+i')^n - 1}{i'}\right]}$$

$$R = \frac{15\,000}{\left[\frac{(1.0006915)^{156} - 1}{0.0006915}\right]}$$

$$R = \frac{15\,000}{\left[\frac{1.11386586 - 1}{0.0006915}\right]}$$

$$R = \frac{15\,000}{\left[\frac{0.11386586}{0.0006915}\right]}$$

$$R = \frac{15\,000}{164.665}$$

$$R = \$91.10$$

CD5.74
Hay un nuevo plan de ventas de un automóvil compacto con valor de $177 680. El plan consiste en dar el 30% de enganche del precio de contado, 36 pagos mensuales y la tasa de interés de 3.26% efectivo trimestral, ¿de cuánto es cada pago mensual?

La tasa mensual es:

$$(1+i)^3 = 1.0326$$

$$i'_2 = \sqrt[3]{1.0326} - 1 = 0.0107507$$

El valor actual del adeudo es:
Saldo = precio − enganche = 177 680 − 0.30 (177 680) = 177 680 − 53 304 = 124 376

$$A = R\left[\frac{(1+i')^n - 1}{i'}\right] \therefore R = \frac{A}{\left[\frac{1-(1+i')^{-n}}{i'}\right]}$$

$$R = \frac{124\,376}{\left[\frac{1-(1+0.0107507)^{-36}}{0.0107507}\right]}$$

$$R = \frac{124\,376}{\left[\frac{1-0.680478}{0.0107507}\right]}$$

$$R = \frac{124\,376}{\left[\frac{0.319522}{0.0107507}\right]}$$

$$R = \frac{124\,376}{29.721041}$$

$$R = \$4\,184.78$$

Tasa

CD5.75

¿Cuál es el valor actual de un conjunto de 18 pagos semestrales anticipados de $2 500 si el interés es de 25% capitalizable trimestralmente?

Encontrar la tasa efectiva semestral:

$$\left(1+\frac{i'}{2}\right)^2=\left(1+\frac{0.25}{4}\right)^4$$

$$\left(1+\frac{i'}{2}\right)^2=\left(1+0.0625\right)^4$$

$$1+\frac{i'}{2}=\sqrt[2]{(1.2744293)}$$

$$i'=2\left[1.1289039-1\right]$$
$$i'=2(0.1289039)$$
$$i'=0.2578 \quad \text{AC semestral}$$
$$i'=0.1289 \quad \text{semestral}$$

El valor actual de la anualidad anticipada es:

$$A=R\left[\frac{1-(1+i')^{-n+1}}{i'}+1\right]$$

$$A=2\,500\left[\frac{1-(1+0.1289)^{-18+1}}{0.1289}+1\right]$$

$$A=2\,500\left[\frac{1-(1.1289)^{-17}}{0.1289}+1\right]$$

$$A=2\,500\left[\frac{1-0.1273084}{0.1289}+1\right]$$

$$A=2500\left[\frac{0.872692}{0.1289}+1\right]$$

$$A=2\,500(7.7702997)+1$$

$$A=\$19\,425.75$$

CD5.76

El comerciante José Luis Balboa realiza por anticipado depósitos quincenales durante 8 bimestres para acumular $40 000, a una tasa de interés capitalizable de 24% cada mes. Encontrar la tasa efectiva quincenal:

$$\left(1+\frac{i'}{24}\right)^{24}=\left(1+\frac{0.24}{12}\right)^{12}$$

$$\left(1+\frac{i'}{24}\right)^{24}=\left(1+0.02\right)^{12}$$

$$1+\frac{i'}{24}=\sqrt[24]{(1.2682418)}$$

$$i'=24\left[1.00995-1\right]$$
$$i'=24(0.00995)$$
$$i'=0.2388 \quad \text{AC quincenal}$$
$$i'=0.00995 \quad \text{quincenal}$$

Un bimestre tiene 4 quincenas:

$n = 8\ (4) = 32$

$$M=R\left[\frac{(1+i')^{n+1}-1}{i'}-1\right] \quad \therefore \quad R=\frac{M}{\left[\frac{(1+i')^{n+1}-1}{i'}-1\right]}$$

$$R = \frac{M}{\left[\frac{(1+i')^{n+1}-1}{i'}-1\right]}$$

$$R = \frac{40\,000}{\left[\frac{(1+0.00995)^{32+1}-1}{0.00995}-1\right]}$$

$$R = \frac{40\,000}{\left[\frac{1.38642323-1}{0.00995}-1\right]}$$

$$R = \frac{40\,000}{\left[\frac{0.38642323}{0.00995}-1\right]}$$

$$R = \frac{40\,000}{\left[\frac{0.2808458}{0.00995}-1\right]}$$

$$R = \frac{40\,000}{38.836506-1}$$

$$R = \$1057.18$$

Plazo

CD5.77

Adrián Méndez deposita en su cuenta de inversión en Invix-Banco la cantidad de $180 000 la cual produce 6% capitalizable mensualmente. Él piensa realizar retiros bimestrales de $9 000 dentro de 3 años. ¿Cuántos retiros de $9 000 podrá realizar Adrián?

$$\left(1+\frac{i'}{6}\right)^6 = \left(1+\frac{0.06}{12}\right)^{12}$$

$$\left(1+\frac{i'}{6}\right)^6 = (1+0.005)^{12}$$

$$1+\frac{i'}{6} = \sqrt[6]{(1.0616778)}$$

CD5.77 cont.

$$i' = 6[1.010025-1]$$

$$i' = 6(0.010025)$$

$$i' = 0.06015 \ \ \text{ACB}$$

$$i' = 0.010025 \ \ \text{bimestral}$$

El valor del depósito antes de cumplir los 3 años es:

3 años × 6 bimestres por año = 18 bimestres

Anualidad simple:

$$A = R\left[\frac{1-(1+i')^{-n}}{i'}\right] \ \therefore \ n = \frac{\log\left(1-\frac{Ai'}{R}\right)}{\log(1+i')}$$

$$n = -\frac{\log\left(1-\frac{180\,000(0.010025)}{9\,000}\right)}{\log(1+0.010025)}$$

$$n = -\frac{\log\left(1-\frac{1804.5}{9\,000}\right)}{0.004332124}$$

$$n = -\frac{\log(1-0.2005)}{0.004332124}$$

$$n = -\frac{\log(0.7995)}{0.004332124}$$

$$n = \frac{0.0971815}{0.004332124}$$

$$n = 22.43$$



CD5.78
La mueblería Delher ofrece una cocina integral con 24 abonos semanales de $480 e intereses del 26% capitalizable mensualmente. El primer pago se realiza dentro de 3 meses después de la compra. ¿Cuál es el precio de contado de la cocina integral?

La tasa de capitalización por semana equivalente a la tasa de 26% anual capitalizable mensualmente es:

$$\left(1+\frac{i'}{52}\right)^{52}=\left(1+\frac{0.26}{12}\right)^{12}$$

$$\left(1+\frac{i'}{52}\right)^{52}=\left(1+0.021666\right)^{12}$$

$$1+\frac{i'}{52}=\sqrt[52]{(1.293324)}$$

$$i'=52\left[1.0049587-1\right]$$

$$i'=52(0.0049587)$$

$$i'=0.2578527 \quad \text{ACsemanal}$$

$$i'=0.0049587 \quad \text{semanal}$$

El valor presente de la cocina integral una semana antes de hacer el primero de los 24 pagos de $480 a la semana es:

$$A=R\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right]$$

$$A=480\left[\frac{1-(1+0.0049587)^{-24}}{0.0049587}\right]$$

$$A=480\left[\frac{1-0.888061}{0.0049587}\right]$$

$$A=480\left[\frac{0.11194}{0.0049587}\right]$$



CD5.78 cont.

$A = 480(22.57426)$

$A = \$\,10\,835.64$

Para conocer el precio de contado de la cocina integral se tiene que encontrar el valor actual 12 semanas antes del primer pago.

$C = 10\,835.64\ (1.0049587)^{-12} = 10\,835.64\ (0.94237) = \$10\,211.18$

Anualidades variables

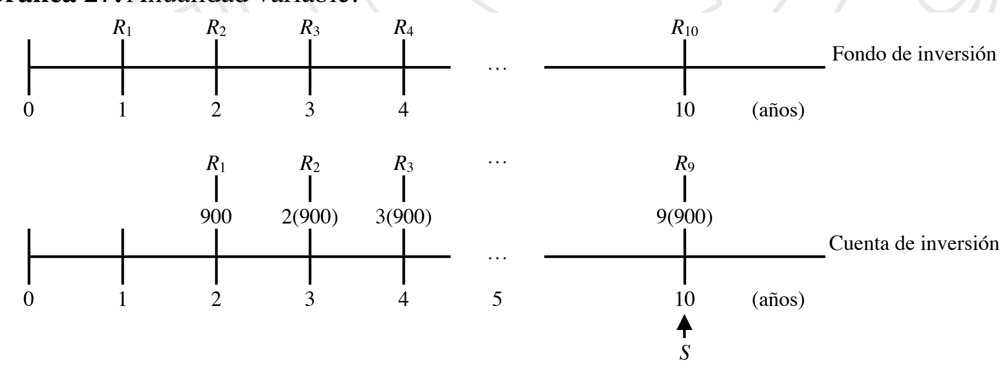
CD5.79

El señor Gilberto Noroña invierte $10 000 al final de cada año, durante 10 años en un fondo de inversión (FI) que paga el 9%. El fondo paga los intereses al final de cada año. La persona deposita su pago anual de intereses en una cuenta de inversión inmediata (CII) en Anvex Banco, que paga de intereses el 3.5% anual. ¿Cuánto dinero tendrá al final de los 10 años?

Como los intereses se pagan al final de cada año el señor Noroña tendrá al final de los diez años $100 000 en el fondo de inversión.

Los depósitos realizados en Anvex Banco también se pagan al final de cada año, pero su primer pago de intereses será a partir del segundo año.

Gráfica 27. Anualidad variable.



$M = 10\,000\ (1 + i) = 10\,000\ (1.09) = \$10\,900$

$I = 10\,900 - 10\,000 = \$900$



CD5.79 cont.
Si I = R ∴

$$S = \frac{900}{0.035}\left[\left[\frac{1-(1+0.035)^{-9}}{0.035}\right](1+0.035)^{9+1} - 9\right]$$

$$S = \frac{900}{0.035}\left[\left[\frac{1-0.733730972}{0.035}\right](1+0.035)^{10} - 9\right]$$

$$S = \frac{900}{0.035}\left[\left[\frac{0.266269027}{0.035}\right](1.410598761) - 9\right]$$

$$S = \frac{900}{0.035}\left[(7.607687)(1.410598761) - 9\right]$$

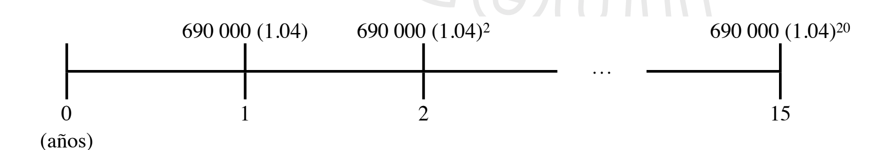
$$S = (25\ 714.29)\left[(10.73139316) - 9\right]$$

$$S = (25\ 714.29)(1.73139316)$$

$$S = \$44\ 521.54$$

CD5.80
La aseguradora EXE tiene que determinar el valor de los ingresos futuros del antropólogo Homero Garibay, quien sufre una lesión en la columna vertebral. En el momento del evento él percibía ingresos de $690 000 anuales y estimaba tener incrementos anuales de 4.0%. Al antropólogo Garibay le faltaban 20 años para jubilarse. Si el dinero tiene un valor de 4.5% anual, ¿cuál es el valor descontado del ingreso futuro del antropólogo Garibay?

Gráfica 28. Anualidad variable.



$$A = 690\ 000\ (1.04)\ (1.045)^{-1} + 690\ 000\ (1.04)^{2}\ (1.045)^{-2} + \cdots + 690\ 000\ (1.04)^{20}\ (1.045)^{-20}$$



$$A = t_1\left(\frac{1-r^n}{1-r}\right)$$

$$A = 69\ 000(1.04)(1.045)^{-1}\left[\frac{1-(1.04)^{20}(1.045)^{-20}}{1-(1.04)(1.045)^{-1}}\right]$$

$$A = 717\ 600(1.045)^{-1}\left[\frac{1-(2.191123143)(0.414642859)}{1-(1.04)(0.956937799)}\right]$$

$$A = 686\ 698.56\left[\frac{1-0.908533563}{1-0.9952115311}\right]$$

$$A = 686\ 698.56\left[\frac{0.091466434}{0.00484688995}\right]$$

$$A = 686\ 698.56(19.11.648475)$$

$$A = \$13\ 127\ 262.62$$

CD5.81

El señor Zamano va a mandar pintar la fachada de su taller mecánico y encerar la pared para evitar los grafiti, trabajo que le costaría \$60 540. También tiene la alternativa de poner pintura y el barniz antigrafiti. Él sabe que este gasto lo tiene que realizar cada 8 años (por siempre) y sabe que el impermeabilizante aumentará 3% anual (por siempre). ¿Cuánto deben estar dispuestos los integrantes de la familia a pagar por la pintura y el barniz antigrafiti si él puede ganar 9% anual con su dinero?

$$A = 60\ 540 + 60\ 540\ (1.03)^{8}\ (1.045)^{-8} + 60\ 540\ (1.03)1^{8}\ (1.045)^{-18} + 60\ 540\ (1.03)^{24}\ (1.045)^{-24} + \cdots$$

La progresión geométrica es en general: $t_1, t_1r, t_1r^2, t_1r^3, \cdots$ entonces la suma de los n primeros términos se escribe en la forma:

$$S_n = t_1\left(\frac{1-r^n}{1-r}\right)$$

$$S_n = t_1\left(\frac{1-r^n}{1-r}\right) = \frac{t_1}{1-r} - \frac{t_1r^n}{1-r}$$



Cuando $-1 < r < 1$ y si n aumenta sin límite entonces el término r^n tiende a 0 y S_n tiende a $t_1(1 - r)$. La suma de la progresión geométrica infinita se expresa de la siguiente forma:

$$S = \frac{t_1}{1-r}$$

Como: $0 < r = (1.03)^8 (1.09)^{-8} < 1$

El valor descontado se calcula de la siguiente forma:

$$A = \frac{t_1}{1-r} = \frac{60\ 540}{1-(1.03)^8(1.09)^{-8}} = \frac{60\ 540}{1-(1.266770081)(0.501266279)} = \frac{60\ 540}{0.635749187}$$
$$A = \$95\ 226.23$$

El señor Zamano debe estar dispuesto a pagar hasta $95 226.23 por el barniz antigrafiti.

CD5.82
Calcular la serie de pagos de $30 000 que se realiza al final de 2014 y se incrementan en $4 000 cada año por siempre. La tasa del interés es de 4.6%.

$$A = 30\ 000(1.046)^{-1} + 34\ 000(1.046)^{-2} + 38\ 000(1.046)^{-3} \qquad (1)$$

Al multiplicar por $(1+i) = 1.046$, se obtiene:

$$1.046A = 30\ 000 + 34\ 000(1.046)^{-1} + 38\ 000(1.046)^{-2} \qquad (2)$$

Al estar la ecuación (1) de (2):

$$0.046A = 30\ 000 + 4\ 000\underbrace{\left[(1.046)^{-1} + (1.046)^{-2} + (1.046)^{-3} + \cdots\right]}_{\text{Suma de la progresión geométrica infinita}} \qquad (3)$$

$t_1 = (1.046)^{-1}$
$r = (1.046)^{-1}$

Suma de una progresión geométrica infinita:
$(1 + i)^{-1}, (1 + i)^{-2}, (1 + i)^{-3}, (1 + i)^{-4}, (1 + i)^{-5}, \cdots$

Donde $i > 0$, para este caso $t_1 = (1.046)^{-1}$ y $r = (1.046)^{-1}$, $(-1 < r < 1)$

$$S = \frac{(1+i)^{-1}}{1-(1+i)^{-1}} = \frac{(1+i)^{-1}}{1-(1+i)^{-1}}\left[\frac{1+i}{1+1}\right] = \frac{1}{(1+i)-1} = \frac{1}{i} \qquad 5.29$$

CD5.82 cont.
Al sustituir en la expresión anterior se obtiene:

$$(1.046)^{-1}+(1.046)^{-2}+(1.046)^{-3}+\cdots=\left[\frac{(1.046)^{-1}}{1-(1.046)^{-1}}\right]\left[\frac{1.046}{1.046}\right]=\frac{1}{1.046-1}=\frac{1}{0.046}$$

$$=21.74$$

Al sustituir en la ecuación (3):

$$0.046A=30\ 000+4\ 000(21.74)=30\ 000+86\ 960=116\ 960$$

$$A=\frac{116\ 960}{0.046}=\$2\ 542\ 608.70$$

Anualidades perpetuas

CD5.83
Encontrar el valor descontado de una perpetuidad simple ordinaria que paga \$8 000 mensuales, con una tasa de 10% capitalizable mensualmente.

Datos
R = \$8 000
T = 10% ACM
i = 0.10 / 12 = 0.008333 mensual
Incógnita: C

$$R=Ci$$

$$\therefore C=\frac{R}{i}=\frac{8\ 000}{0.008333}=\$960\ 000$$

CD5.84
Se tiene una renta perpetua de \$500 000 pagadera al final de cada año. El interés que paga la institución financiera por la inversión es de 12.15% anual. ¿Cuál es el valor actual del legado?

Datos
R = \$500 000
T = 12.15% anual
Incógnita: C

$$R=Ci$$

$$\therefore C=\frac{R}{i}=\frac{500\ 000}{0.1215}=\$4\ 115\ 226.34$$

CD5.85
Se tiene previsto que ciertas acciones generen un dividendo \$600 al final de cada trimestre durante un periodo indefinido en el futuro. Si un inversionista desea obtener rendimiento anual efectivo de 10%, ¿cuánto debe pagar por las acciones?

Se calcula la tasa trimestral:

$$\left(1+\frac{i'}{4}\right)^{4}=(1+0.10)^{1}$$

$$1+\frac{i'}{4}=\sqrt[4]{1.10}$$

$$i'=4[1.0241137-1]$$

$$i'=4(0.0241137)$$

$$i'=0.09645477 \quad \text{ACT}$$

$$i'=0.0241137 \quad \text{trimestral}$$

El precio para obtener el rendimiento de 10% o por trimestre es el valor descontado C de una perpetuidad simple ordinaria:

$$R=Ci$$

$$\therefore C=\frac{R}{i}=\frac{600}{0.0241137}=\$24\ 882.13$$

CD5.86
¿Cuál es el pago mensual de una perpetuidad de \$750 000, suponiendo una tasa de interés de 1.25% mensual?

Datos
C = \$750 000
T = 1.25% mensual
Incógnita: R

$$R = Ci$$
$$R = (75\ 000)(0.0125) = \$9\ 375$$

CD5.87
¿Cuánto dinero se requiere para un fondo de beca que pague \$22 000 anualmente, si el capital gana 9% anual y el primer pago se realizará al final del primer año?

Datos
R = \$22 000
T = 9% anual
Incógnita: C

$$R = Ci$$
$$\therefore C = \frac{R}{i} = \frac{22\ 000}{0.09} = \$244\ 444.44$$

CD5.88
El empresario Gerardo Degaray establece que parte de sus bienes serán invertidos de tal forma que los intereses generados se paguen al Instituto Nacional de Nutrición mediante una renta perpetua de \$800 000 al inicio de cada semestre. ¿Cuál es el valor presente de este legado, suponiendo que se encuentra invertido a 10.48% interés semestral?

Datos
C = \$800 000
T = 10.48% semestral
Incógnita: R

$$R = Ci$$
$$\therefore C = \frac{R}{i} = \frac{800\ 000}{0.1048} = \$7\ 633\ 587.79$$

CD5.89
¿Cuánto puede retirar cada mes el joven Antonio Morales si le depositan en una cuenta de inversión $1 250 000? INVURSA paga una tasa de interés de 12.75% capitalizable mensualmente.

Datos
$C = \$1\ 250\ 000$
$T = 12.75\%$ ACM
$i = 0.01063$ mensual
Incógnita: R

$$R = Ci$$
$$R = (1\ 250\ 000)(0.01063) = \$13\ 281.25$$

CD5.90
La contadora Yuritzi Alejo desea rentar un departamento en $4 500 mensuales. ¿Cuál es la tasa de interés si el departamento está valuado en $800 000?

Datos
$C = \$\ 800\ 000.00$
$R = \$\ 4\ 500.00$ mensuales

$$R = Cin$$
$$\therefore i = \frac{R}{Cn} = \frac{\$4\ 500}{\$800\ 000\left(\frac{1}{12}\right)} = 0.675 = 6.75\% \text{ mensual}$$

CD5.91
Al señor Martínez le llega en el mes de enero de cada año un recibo del servicio de alumbrado público, desazolve del alcantarillado y limpieza de calles del municipio en que vive. En este año el recibo es de $1 834, ¿cuál será el costo estimado por bimestre, suponiendo que los bancos en promedio cargan 4.6% capitalizable bimestralmente?
Solución:

Datos
El valor presente $C = \$1\ 834$
La tasa $T = 4.6\%$ ACB
Plazo $n = 1$ año
La incógnita es la renta bimestral $R = ?$

CD5.91 cont.
Es una anualidad vencida.

$$C = R\left[\frac{1-(1+i/p)^{-np}}{i/p}\right]$$

$$1\ 834 = R\left[\frac{1-(1+0.046/6)^{-6}}{0.046/6}\right]$$

$$1\ 834 = R\left[\frac{1-(1.007666666)^{-6}}{0.007666666}\right]$$

$$1\ 834 = R\left[\frac{0.955209526}{0.007666666}\right]$$

$$R = \frac{1\ 834}{124.5925578}$$

CD5.92
La familia Robles acuerda crear un fondo inversión en EC Banco, el cual ofrece una tasa de interés de 9.8% capitalizable mensualmente. ¿Cuál es la renta mensual que podrían disponer 1 mes después de cumplirse los 6 años? Los retiros se realizarán por tiempo ilimitado y los ocho integrantes de la familia robles aportará al fondo $100 000 cada uno.

Datos
La cantidad invertida en el fondo es de $800 000
En 6 años es equivalente a 72 meses.
Tasa de interés: 9.8% ACM.
Tasa mensual

El cálculo del valor futuro del capital es de 72 meses antes de hacer el primer pago (o el primer retiro):

$$M = 800\ 000(1 + 0.008166667)^{72}$$
$$M = 800\ 000(1.796089886)$$
$$M = \$1\ 436\ 871.91$$

La renta mensual perpetua a partir del mes 73 es igual a los intereses que genere el capital durante un mes ($n = 1$)

$$i = R = 1\ 436\ 871.91(0.008166667)$$
$$R = \$11\ 734.45$$

A cada integrante de la familia le correspondería mensualmente $1 466.80. Como se observa, es menos de un salario mínimo. Para que cada uno de ellos recibiera por lo menos un salario mínimo, tienen dos alternativas: hacer una aportación mayor a $100 000 o buscar una institución bancaria que ofrezca una tasa de interés mucho más alta.
Cada uno de los integrantes de la familia Robles tendría que aportar al fondo más de $140 000 para tener una renta de aproximadamente un salario mínimo en el mes 73, considerando un incremento del 4% al salario mínimo anual.

Realizar el cálculo con una aportación de $150 000 por cada integrante de la familia Robles y la tasa de interés de 9.8% capitalizable mensualmente. La respuesta es de:

$$R = \$17\ 601.68$$
$$R = \frac{17\ 601.68}{8} = \$2\ 200.21$$

En el mes 73 cada integrante de la familia Robles recibirá = $2 200.21



Ampliación del conocimiento en anualidades
Ejercicios con Excel

CDEx4.1

El ingeniero Alberto de la Rosa al leer el periódico encuentra un anuncio de venta de automóviles de la marca JM. La unidad se puede adquirir haciendo un pago inicial de $52 200 pesos y 36 pagos fijos mensuales de $2 516 pesos (no incluye el seguro automotriz) La tasa de interés es del 10% anual convertible mensualmente (i*). La fecha fijada por la empresa financiadora es el día 30 de cada mes .¿Cuánto en realidad pagaría el ingeniero de la Rosa por el automóvil, si se decidiera a comprarlo?

CDEx4.2

Encontrar el valor actual pagado por una computadora si se dió un enganche de $10 400 pesos y se realizaron 6 pagos mensuales vencidos de 1 600 pasos y un séptimo pago de 2 300 pesos,!la tasa de interés pactada es de 18% convertible mensualmente.

CDEx4.3

¿Cuánto debe pagar al final de cada mes un trabajador a la caja de ahorros del sindicato del IMSS por un crédito de 35 000 pesos pagaderos a tres años, a una tasa de interés del 4% mensual?

CDEx4.4

¿Cuántos pagos mensuales vencidos de 540 pesos se tendrían que realizar para saldar una deuda, pagadera el día de hoy de 10450 pesos, si el primer pago se realiza dentro de un mes y el interés es del 24% convertible mensualmente?

CDEx4.5

Encuentre el monto de seis pagos que debe realizar el día uno de cada mes la Sra. Ruiz, por la cantidad de 775 pesos, al comprar un Desayunador "Dinamarca" de madera de Maple con cuatro sillas tapizadas, siendo el tipo de interés del 25% anual capitalizable mensualmente.

CDEx4.6

¿Cuál es el valor de contado da una casa que compro la familia López en la colonia Fuentes del Pedregal, hace 15 años, si realizaban pagos anticipados de 30 000 pesos mensuales, con una tasa de interés del 28% anual convertible mensualmente?

CDEx4.8

¿Cuántos pagos de 775 pesos debe realizar el ingeniero Gómez, el día uno de cada mes para saldar una deuda, por la compra de un desayunador que consta de una mesa con cuatro sillas tapizadas, al cubrir su último pago el ha acumulado la cantidad de 5 000 pesos, si la tasa de interés aplicada fue del 25% anual convertible mensualmente?

CDEx4.9

Encontrar el pago total de que debe realizar el li. Hernández por la compra de un librero el día de hoy y después de tres meses realiza doce pagos al final de cada mes de 950 pesos, el interés es del 24% anual convertible mensualmente

CDEx4.10



El médico Jesus Ramírez compra una televisión de pantalla: plana de 17" con un pago inicial de 3 000 pesos y ocho mensualidades de 3 500 pesos cada una pagando la primera después de cuatro meses de la compra, le están cobrando de intereses el 19 55% anual convertible mensualmente ¿Encontrar el precio del equipo?

CDEx4.11

El papá del alumno Arturo Anguiano deposita al 13 da julio la cantidad de 500 000 pesos en un fondo de inversión, ese mismo día inscribe a su hijo a la preparatoria. El papá tiene la idea de realizar nueve retiros semestrales a partir de cuando inscriba a si hijo en el mes de julio a la universidad, encontrar el valor de cada retiro semestral a realizar, si la tasa es del 12% anual capitalizable semestralmente





GLOSARIO

Acreedor. Persona o razón social a la que se debe pagar el dinero que nos han prestado.

Actividad financiera. Costumbre de pagar un rédito por el uso de dinero prestado.

Anualidad. Cuota anual de devolución de un crédito.

Capital. En términos financieros, es una determinada cantidad de dinero que permite ganar más (dinero) en operaciones de préstamo, llamada esta última interés.

Compra. Acción de adquirir algo a cambio de dinero. Conjunto de bienes y servicios obtenidos en el acto de una compra.

Compra a crédito. Compra cuyo importe no se paga en efectivo en el momento de la adquisición, sino que la propia entidad vendedora o una tercera entidad concede crédito por la suma debida. En bolsa es la adquisición de acciones financiada a través de créditos por una autoridad bursátil.

Compra de contado. Compra cuyo importe se paga en el momento de la adquisición.

Compra a plazos. Contrato de compraventa en el cual el vendedor entrega el bien objeto de la transacción en el momento en que ésta se produce, y el comprador puede postergar sus pagos a futuras cuotas o plazos, aunque puede efectuar uno de estos pagos en el momento de la compra.

Comprador. Persona que adquiere un bien o derecho producto de una operación de compraventa.

Compraventa. Contrato por el que uno de los contratantes (vendedor), se obliga a entregar una cosa determinada y el otro (comprador) a pagar por ella un precio determinado. Negocio de objetos que se revenden.

Contado. Procedimiento de cobro o pago que implica la entrega del bien o servicio con contrapartida monetaria en ese mismo momento.

Crédito. Reputación, fama, prestigio que tiene una persona respecto al cumplimiento de sus obligaciones financieras.

Crédito a clientes. Cantidad que los clientes de una empresa le adeudan en función de los suministros que reciben.

Debe. Adeudar, estar en deuda con otra persona. Estar obligado a cumplir una obligación o realizar un pago.

Deuda. Obligación que se ha contraído con un tercero y que se ha de satisfacer. En general, es una obligación de pagar cierta cantidad de dinero.

Deudor. Persona o razón social que solicita dinero prestado y se compromete a pagarlo posteriormente, extendiendo para ello un pagaré.

Factura. Documento o recibo entregado por el vendedor al comprador como prueba de que éste ha adquirido una mercancía determinada o recibo de un servicio a un precio dado, y que representa, por tanto, el derecho de cobro a favor del vendedor. En la factura se especifican datos personales de ambos, las características de los productos, así como la fecha y el precio de compra.

Operación. Registro de una entrada o salida de dinero de un depósito bancario.

Rédito. Renta de un capital.

Saldo. Diferencia existente en un momento dado entre el debe y el haber en una cuenta corriente.

Tiempo. Número de periodos (tiempo predeterminado) que dura el préstamo de un capital.



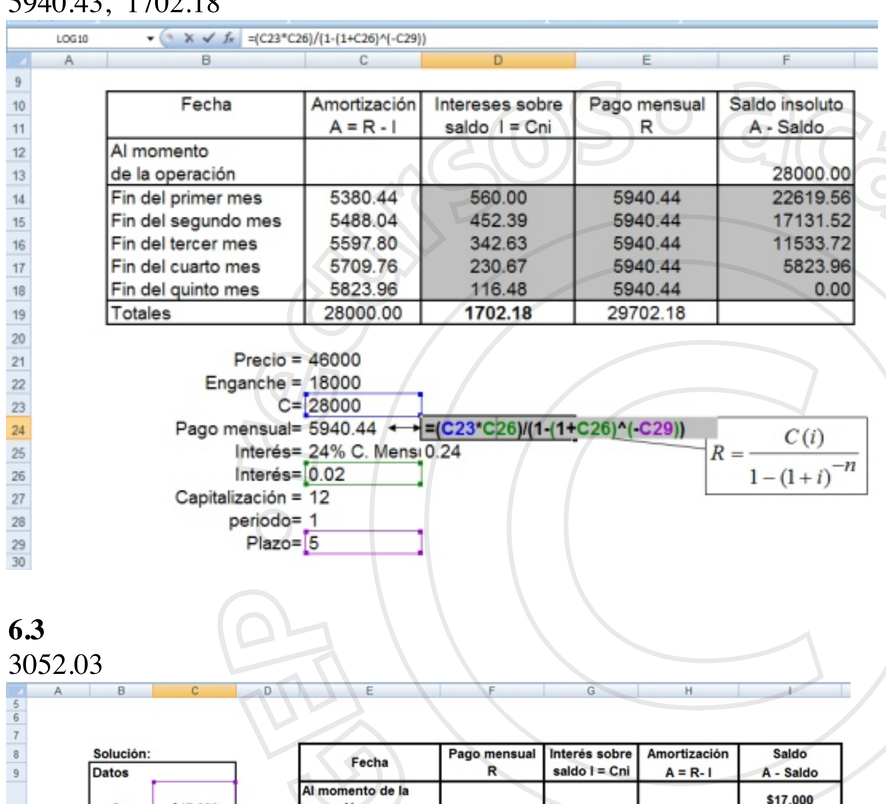
Jesús Rodríguez Franco, Isaac Pierdant Rodríguez y Cristina Rodríguez Jiménez



A continuación se da la respuesta a algunos de los problemas propuestos.

6.1
3570.52

6.2
5940.43, 1702.18



=(C23*C26)/(1-(1+C26)^(-C29))

Fecha	Amortización A = R - I	Intereses sobre saldo I = Cni	Pago mensual R	Saldo insoluto A - Saldo
Al momento de la operación				28000.00
Fin del primer mes	5380.44	560.00	5940.44	22619.56
Fin del segundo mes	5488.04	452.39	5940.44	17131.52
Fin del tercer mes	5597.80	342.63	5940.44	11533.72
Fin del cuarto mes	5709.76	230.67	5940.44	5823.96
Fin del quinto mes	5823.96	116.48	5940.44	0.00
Totales	28000.00	1702.18	29702.18	

Precio = 46000
Enganche = 18000
C= 28000
Pago mensual= 5940.44 =(C23*C26)/(1-(1+C26)^(-C29))
Interés= 24% C. Mens 0.24
Interés= 0.02
Capitalización = 12
periodo= 1
Plazo= 5

$$R = \frac{C(i)}{1-(1+i)^{-n}}$$

6.3
3052.03

Solución:

Datos	
C =	$17,000
i =	2.2%
n =	6
=PAGO(C11,C12,-C10)	
R =	$3,052.03

Fecha	Pago mensual R	Interés sobre saldo I = Cni	Amortización A = R- I	Saldo A - Saldo
Al momento de la operación				$17,000
Fin del primer mes	3,052.03	368.33	2683.70	14316.30
Fin del segundo mes	3,052.03	310.19	2741.84	11574.46
Fin del tercero mes	3,052.03	250.78	2801.25	8773.21
Fin del cuarto mes	3,052.03	190.09	2861.95	5911.26
Fin del quinto mes	3,052.03	128.08	2923.95	2987.31
Fin del sexto mes	3,052.03	64.72	2987.31	0.00
Totales		$1,312.19	$17,000.00	



6.4

Fecha	Amortización A = R - I	Intereses sobre saldo I = Cni	Pago mensual R	Saldo insoluto A - Saldo
Al momento de la operación				20000.00
Fin del primer trimestre	1919.61	1485.32	3404.94	18080.39
Fin del segundo trimestre	2062.18	1342.76	3404.94	16018.21
Fin del tercer trimestre	2215.33	1189.61	3404.94	13802.88
Fin del cuarto trimestre	2379.85	1025.09	3404.94	11423.03
Fin del quinto trimestre	2556.59	848.35	3404.94	8866.44
Fin del sexto trimestre	2746.46	658.48	3404.94	6119.98
Fin del septimo trimestre	2950.43	454.51	3404.94	3169.55
Fin del octavo trimestre	3169.55	235.39	3404.94	0.00
Totales	20000.00	7239.50	27239.50	

A= 20000
Pago mensual= **3404.94** ↔ **3404.94** ← $R = \frac{C(i)}{1-(1+i)^{-n}}$
Interés= 29% C. Mens 0.29
Interés= 0.02416667
Capitalización Mensual = 12 Plazo= 8
Capitalización trimestral = 4
Periodo= 1
Tasa equivalente trimestral= 0.0742662 ← $i' = (1+i)^{n/m} - 1$ *efectiva*
n/m= 3

6.5
3 500.68

6.6
6643.10

6.7
91 277.89

Fecha	Amortización A = R - I	Intereses sobre saldo I = Cni	Pago mensual R	Saldo insoluto A - Saldo
Al momento de la operación				528998.85
Fin del primer mes	85987.90	5289.99	91277.89	443010.95
Fin del segundo mes	86847.78	4430.11	91277.89	356163.17
Fin del tercer mes	87716.26	3561.63	91277.89	268446.92
Fin del cuarto mes	88593.42	2684.47	91277.89	179853.50
Fin del quinto mes	89479.35	1798.53	91277.89	90374.15
Fin del sexto mes	90374.15	903.74	91277.89	0.00
Totales	528998.85	18668.48	547667.33	

Precio de lista = 459999
IVA = 68999.85
C= 528998.85
Pago mensual= 91277.89 ↔ 91277.89 ← $R = \frac{C(i)}{1-(1+i)^{-n}}$
Interés= 12% C. Mensual= 0.12
Interés= 0.01
Capitalización = 12
periodo= 1
Plazo= 6

6.8

21 812.70

Fecha	Amortización A = R - I	Intereses sobre saldo I = Cni	Pago mensual R	Saldo insoluto A - Saldo
Al momento de la operación				95000.00
Fin del primer semestre	12312.70	9500.00	21812.70	82687.30
Fin del segundo semestre	13543.97	8268.73	21812.70	69143.33
Fin del tercer semestre	14898.37	6914.33	21812.70	54244.96
Fin del cuarto semestre	16388.21	5424.50	21812.70	37856.75
Fin del quinto semestre	18027.03	3785.68	21812.70	19829.73
Fin del sexto semestre	19829.73	1982.97	21812.70	0.00
Totales	95000.00	35876.21	130876.21	

A= 95000

Pago mensual= **21812.70** ⟷ **21812.70** ←

$$R = \frac{C(i)}{1-(1+i)^{-n}}$$

Interés= 20% C. Semestral= 0.2

Interés= 0.1

Capitalización = 2

periodo= 1 Plazo= 6

6.9

9436.29

6.10

74%

6.11

a) 10 604.53,

b) 78 254.82

6.12

	Amortización A = R - I	Intereses sobre saldo I = Cni	Pago mensual R	Saldo insoluto A - Saldo
Al momentode la operación				103100.00
Fin del mes 1	3822.27	1031.00	4853.27	99277.73
Fin del mes 2	3860.50	992.78	4853.27	95417.23
Fin del mes 3	3899.10	954.17	4853.27	91518.12
Fin del mes 4	3938.09	915.18	4853.27	87580.03
Fin del mes 5	3977.47	875.80	4853.27	83602.56
Fin del mes 6	4017.25	836.03	4853.27	79585.31
Fin del mes 7	4057.42	795.85	4853.27	75527.88
Fin del mes 8	4098.00	755.28	4853.27	71429.89
Fin del mes 21	4663.90	189.37	4853.27	14273.41
Fin del mes 22	4710.54	142.73	4853.27	9562.87
Fin del mes 23	4757.65	95.63	4853.27	4805.22
Fin del mes 24	4805.22	48.05	4853.27	0.00
Totales	39989.45	8543.30	48532.75	

A= 103100

Pago mensual= **4853.27** ⟷ **4853.27** ←

$$R = \frac{C\ (i)}{1-(1+i)^{-n}}$$

Interés= 12% AC. mensual= 0.12

Interés= 0.01 Capitalización = 12 Periodo= 1 Plazo= 24

6.13

$R = \$3\,091.87$

Mes	Amortización	Intereses	Abono	Saldo insoluto
sep				16000.00
oct		320.00		16320.00
nov		326.40		16646.40
dic		332.93		16979.33
ene		339.59		17318.91
feb	2552.25	346.38	2898.63	14766.66
mar	2603.30	295.33	2898.63	12163.37
abr	2655.36	243.27	2898.63	9508.00
may	2708.47	190.16	2898.63	6799.53
jun	2762.64	135.99	2898.63	4036.89
jul	2817.89	80.74	2898.63	1219.00
Total	16099.91	2610.78	17391.78	

$C_1 = \text{Deuda al 31 de enero} = 16000(1.02)^4$

C = 16000.00
C_1 = 17318.91
Interés= 24% C. M.= 0.24
Interés= 0.02
Capitalización = 12
Periodo= 1
n = 6

1 + i = 1.02
R = 2856.41
n_1 = 4

$$R = \frac{C_1(i)}{1-(1+i)^{-n}}$$

6.14

$R = \$25\,792.68$

$M_2 = \$1\,697\,996.32$

6.15

Datos
C = $22,500
n = 9
R = **$2,500.00**
T_1 = 18% AC mensual
i_1 = 1.5%
T_1 = 24% AC mensual
i_2 = 2.00%

Fecha	Pago por periodo	Interés sobre saldo I = Cni	Amortización A = $22,500/9	Saldo
10-ene	R = A + I			22,500.00
10-feb	2,837.50	337.50	2500.00	20000.00
10-mar	2,800.00	300.00	2500.00	17500.00
10-abr	2,762.50	262.50	2500.00	15000.00
10-may	2,725.00	225.00	2500.00	12500.00
10-jun	2,687.50	187.50	2500.00	10000.00
10-jul	2,700.00	200.00	2500.00	7500.00
10-ago	2,650.00	150.00	2500.00	5000.00
10-sep	2,600.00	100.00	2500.00	2500.00
10-oct	2,550.00	50.00	2500.00	0.00
Totales	24,312.50	$1,812.50	$22,500.00	

6.16

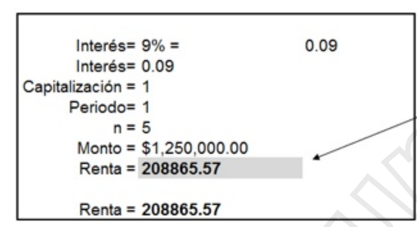
$R = 474.983383\ UDI$

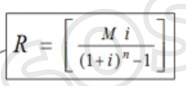


6.17

$1 250 000

Fecha	Depósito por periodo	Intereses	Total que se suma al monto	Saldo
1	208865.57		150383.56	208865.57
2	208865.57	18797.90	227663.47	436529.04
3	208865.57	39287.61	248153.19	684682.23
4	208865.57	61621.40	270486.97	955169.20
5	208865.57	85965.23	294830.80	1250000.00
Total	1044327.86	205672.14	1191517.99	

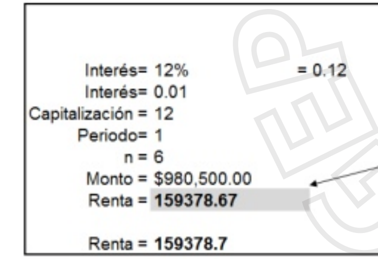




6.18

R = $159 378.67

Fecha	Depósito por periodo	Intereses	Total que se suma al monto	Saldo
1	159378.67		159378.67	159378.67
2	159378.67	1593.79	160972.46	320351.13
3	159378.67	3203.51	162582.18	482933.32
4	159378.67	4829.33	164208.01	647141.33
5	159378.67	6471.41	165850.09	812991.41
6	159378.67	8129.91	167508.59	**980500.00**
Total	956272.04	24227.96	980500.00	

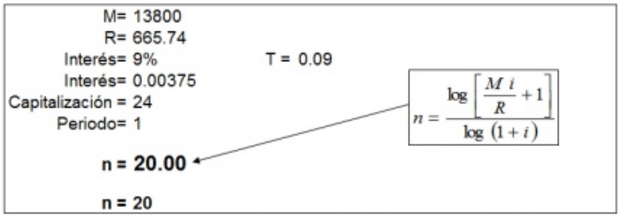


$$R = \frac{M\ (i)}{(1+i)^n - 1}$$

6.19

20 quincenas

Fecha	Depósito por periodo	Intereses	Total que se suma al monto	Saldo
1	665.74		665.74	665.74
2	665.74	2.50	668.24	1,333.98
3	665.74	5.00	670.74	2,004.72
4	665.74	7.52	673.26	2,677.98
5	665.74	10.04	675.78	3,353.76
6	665.74	12.58	678.32	4,032.08
7	665.74	15.12	680.86	4,712.94
18	665.74	43.74	709.48	12,373.04
19	665.74	46.40	712.14	13,085.18
20	665.74	49.07	714.81	13,799.98
Total	7,988.88	166.85	8,155.73	



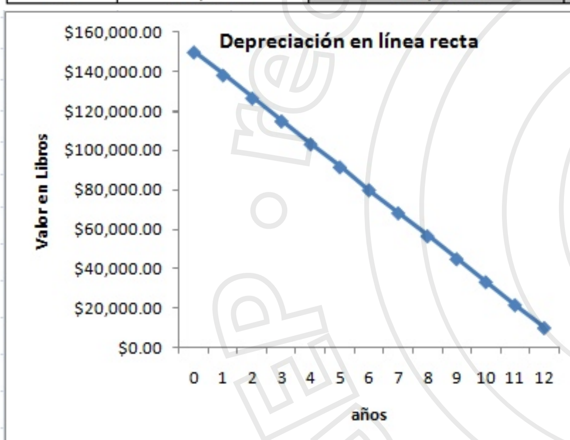


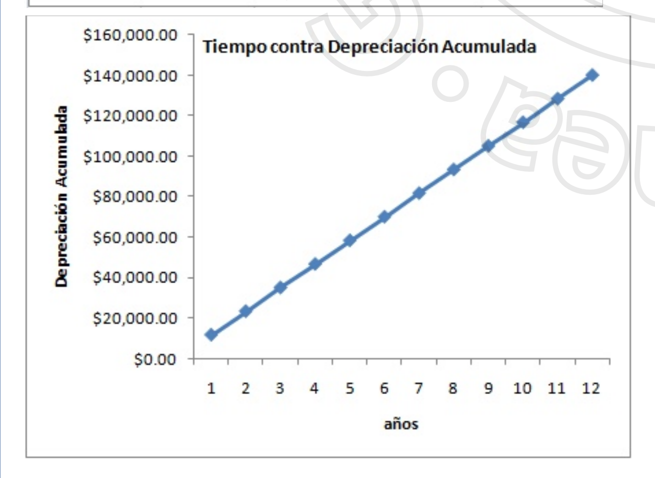
6.20

B = \$140 000

DATOS	
C =	\$150,000.00
S =	\$10,000.00
n =	12
B =	\$140,000.00
D =	\$11,666.67

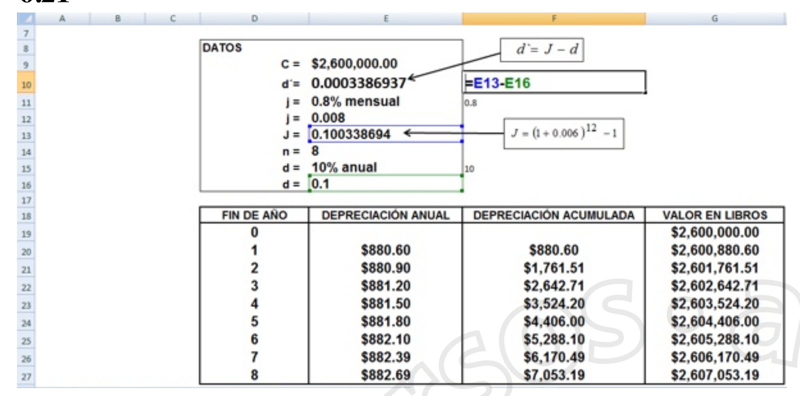
FIN DE AÑO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0			\$150,000.00
1	\$11,666.67	\$11,666.67	\$138,333.33
2	\$11,666.67	\$23,333.33	\$126,666.67
3	\$11,666.67	\$35,000.00	\$115,000.00
4	\$11,666.67	\$46,666.67	\$103,333.33
5	\$11,666.67	\$58,333.33	\$91,666.67
6	\$11,666.67	\$70,000.00	\$80,000.00
7	\$11,666.67	\$81,666.67	\$68,333.33
8	\$11,666.67	\$93,333.33	\$56,666.67
9	\$11,666.67	\$105,000.00	\$45,000.00
10	\$11,666.67	\$116,666.67	\$33,333.33
11	\$11,666.67	\$128,333.33	\$21,666.67
12	\$11,666.67	\$140,000.00	\$10,000.00







6.21



DATOS

C =	$2,600,000.00
d´=	0.0003386937
j =	0.8% mensual
j =	0.008
J =	0.100338694
n =	8
d =	10% anual
d =	0.1

FIN DE AÑO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0			$2,600,000.00
1	$880.60	$880.60	$2,600,880.60
2	$880.90	$1,761.51	$2,601,761.51
3	$881.20	$2,642.71	$2,602,642.71
4	$881.50	$3,524.20	$2,603,524.20
5	$881.80	$4,406.00	$2,604,406.00
6	$882.10	$5,288.10	$2,605,288.10
7	$882.39	$6,170.49	$2,606,170.49
8	$882.69	$7,053.19	$2,607,053.19

6.22

DATOS

C =	$250,000.00
d´=	0.06
j =	7% anual
j =	0.07
n =	5
d =	13% anual
d =	0.13

FIN DE AÑO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0			$250,000.00
1	$15,000.00	$15,000.00	$265,000.00
2	$15,900.00	$30,900.00	$280,900.00
3	$16,854.00	$47,754.00	$297,754.00
4	$17,865.24	$65,619.24	$315,619.24
5	$18,937.15	$84,556.39	$334,556.39

6.23

$$d' = 0.055607836$$

$$C = \$1975.11$$

6.24

DATOS

C =	$190,000.00
B =	$175,000.00
n =	5
S =	$15,000.00

AÑO	FRACCIÓN	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0				$190,000.00
1	0.3333	$58,333.33	$58,333.33	$131,666.67
2	0.2667	$46,666.67	$105,000.00	$85,000.00
3	0.2000	$35,000.00	$140,000.00	$50,000.00
4	0.1333	$23,333.33	$163,333.33	$26,666.67
5	0.0667	$11,666.67	$175,000.00	$15,000.00



6.25

DATOS	
C =	$3,700,000.00
B =	$2,950,000.00
n =	6
denominador =	21
S =	$750,000.00

AÑO	NUMERADOR	FRACCIÓN	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0					$3,700,000.00
1	6	0.2857	$842,857.14	$842,857.14	$2,857,142.86
2	5	0.2381	$702,380.95	$1,545,238.10	$2,154,761.90
3	4	0.1905	$561,904.76	$2,107,142.86	$1,592,857.14
4	3	0.1429	$421,428.57	$2,528,571.43	$1,171,428.57
5	2	0.0952	$280,952.38	$2,809,523.81	$890,476.19
6	1	0.0476	$140,476.19	$2,950,000.00	$750,000.00

6.26

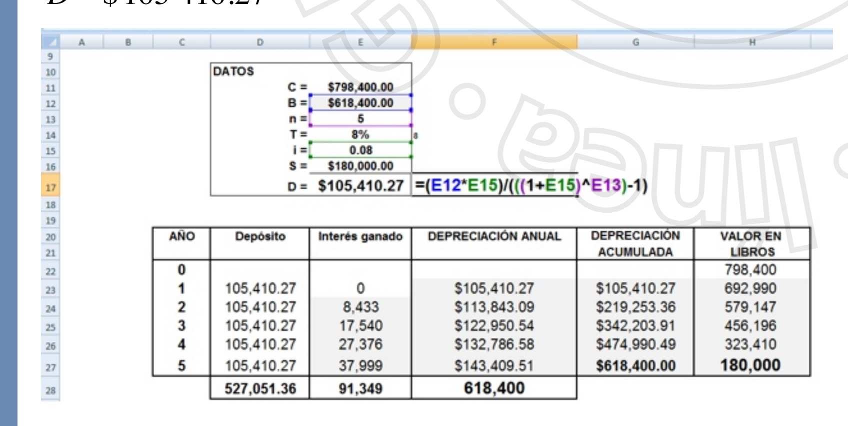
DATOS	
C =	$480,000.00
B =	$358,000.00
n =	3
Dk =	$2.24
T =	160,000
S =	122,000
S =	$122,000.00

AÑO	Km	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0				$480,000.00
1	50,000	$111,875.00	$111,875.00	$368,125.00
2	58,000	$129,775.00	$241,650.00	$238,350.00
3	52,000	$116,350.00	$358,000.00	$122,000.00
T	160,000			

6.27

$B = \$618\ 400$

$D = \$\ 105\ 410.27$



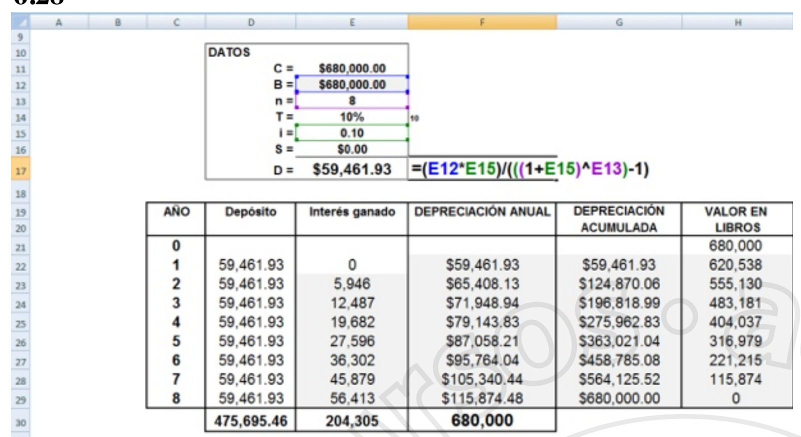
DATOS	
C =	$798,400.00
B =	$618,400.00
n =	5
T =	8%
i =	0.08
S =	$180,000.00
D =	$105,410.27

=(E12*E15)/(((1+E15)^E13)-1)

AÑO	Depósito	Interés ganado	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0					798,400
1	105,410.27	0	$105,410.27	$105,410.27	692,990
2	105,410.27	8,433	$113,843.09	$219,253.36	579,147
3	105,410.27	17,540	$122,950.54	$342,203.91	456,196
4	105,410.27	27,376	$132,786.58	$474,990.49	323,410
5	105,410.27	37,999	$143,409.51	$618,400.00	180,000
	527,051.36	91,349	618,400		



6.28



DATOS

C =	$680,000.00
B =	$680,000.00
n =	8
T =	10%
i =	0.10
S =	$0.00
D =	$59,461.93

=(E12*E15)/(((1+E15)^E13)-1)

AÑO	Depósito	Interés ganado	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0					680,000
1	59,461.93	0	$59,461.93	$59,461.93	620,538
2	59,461.93	5,946	$65,408.13	$124,870.06	555,130
3	59,461.93	12,487	$71,948.94	$196,818.99	483,181
4	59,461.93	19,682	$79,143.83	$275,962.83	404,037
5	59,461.93	27,596	$87,058.21	$363,021.04	316,979
6	59,461.93	36,302	$95,764.04	$458,785.08	221,215
7	59,461.93	45,879	$105,340.44	$564,125.52	115,874
8	59,461.93	56,413	$115,874.48	$680,000.00	0
	475,695.46	204,305	680,000		

Respuestas a problemas reto

Reto 1

1 098.42

Mes	Saldo Insoluto	% sobre Saldo Insoluto	Pago Mensual	Amortización
0	6,000			
1	5,066.58	165.00	1098.42	933.42
2	4,107.48	139.33	1098.42	959.09
3	3,122.01	112.96	1098.42	985.47
4	2,109.44	85.86	1098.42	1012.57
5	1,069.03	58.01	1098.42	1040.42
6	0.00	29.40	1098.42	1069.03
TOTAL		590.55	6590.55	6000.00

Pago Mensual $1,098.42
=PAGO(E21,E22,-E23)

DATOS	
***i* =**	***0.0275***
***n* =**	***6***
***Valor Actual* =**	***6,000***

Reto 2

238 206.86

		Tabla de Fondo de Amortización		
Fecha	**Depósito por periodo**	**Intereses**	**Total que se suma al monto**	**Saldo**
1	238206.93		238206.93	238206.93
2	238206.93	22867.87	261074.80	499281.73
3	238206.93	47931.05	286137.98	785419.70
4	238206.93	75400.29	313607.22	1099026.92
5	238206.93	105506.58	343713.51	1442740.44
Total	1191034.65	251705.79	1442740.44	

M=	1442740		R= 238206.93	
Interés=	9.6%	T= 0.096		
Interés=	0.096			
Capitalización =	1			
Periodo=	1			



Reto 3

5 725.69

3.-		Tabla de Amortización		
Mes	Amortización	Intereses	Abono	Saldo insoluto
0				371000.00
1	160.69	5565.00	5725.69	370839.31
2	163.10	5562.59	5725.69	370676.22
3	165.54	5560.14	5725.69	370510.67
4	168.03	5557.66	5725.69	370342.65
5	170.55	5555.14	5725.69	370172.10
6	173.10	5552.58	5725.69	369999.00
7	175.70	5549.98	5725.69	369823.30
8	178.34	5547.35	5725.69	369644.96
Totales	1001.00	33353.11	34354.1	
C=	530000	Enganche=159000	C_1=	371000
Interés=	18% C. M.=	0.18	R=	5725.686
Interés=	0.015			
Capitalización =	12			
Periodo=	1			
n=	20 años			
n=	240 meses			

Reto 4

530.48

Periodo	Saldo Insoluto	% sobre Saldo Insoluto	Pago Quincenal	Amortización
0	2,100			
1	1,578.27	8.75	530.48	521.73
2	1,054.37	6.58	530.48	523.90
3	528.28	4.39	530.48	526.09
4	0.00	2.20	530.48	528.28
TOTAL		21.92	2121.92	2100.00

Pago Quincenal $530.48

=PAGO(E22,E23,-E24)

DATOS	
i =	***0.004166667***
n =	***4***
Valor Actual =	***2,100***

Reto 5

El último pago es de: $ 7 309.45

Periodo	Saldo Insoluto	% sobre Saldo Insoluto	Pago Bimestral	Amortización
0	90,000			
1	75,675.00	675.00	15000.00	14325.00
2	61,242.56	567.56	15000.00	14432.44
3	46,701.88	459.32	15000.00	14540.68
4	27,052.15	350.26	20000.00	19649.74
5	7,255.04	202.89	20000.00	19797.11
6	0.00	54.41	7,309.45	7255.04
TOTAL		2309.45	92309.45	90000.00

DATOS	
i =	***0.0075***
n =	***6***
Valor Actual =	***90,000***



AMORTIZACIÓN Y DEPRECIACIÓN

Objetivos

- Aplicar los conceptos de amortización, fondos de amortización y depreciación.
- Identificar y resolver los diferentes problemas de amortización, fondos de amortización y depreciación.
- Aprender a construir e interpretar cuadros de amortización, fondo de inversión y depreciación, utilizando la hoja electrónica de cálculo Excel.



GRUPO EDITORIAL PATRIA

Formulario

El saldo insoluto después del $(k-1)$-ésimo pago es el valor descontado de los $n-(k-1)=n-k+1$ pagos restantes.

$$Saldo\ insoluto = R\left[\frac{1-(1+i)^{-(n-k+1)}}{i}\right]$$

6.1

El interés pagado en el k-ésimo pago es:

$$I = R\left[1-(1+i)^{-(n-k+1)}\right] \quad 6.2$$

El k-ésimo pago de la amortización es:

$$A = R(1+i)^{-(n-k+1)} \quad 6.3$$

Método prospectivo: el saldo insoluto P inmediatamente después del k-ésimo pago será igual al valor descontado de los $n-k$ pagos que quedan por realizar.

$$P = R\left[\frac{1-(1+i)^{-n-k}}{i}\right] \quad 6.4$$

Método retrospectivo: el saldo insoluto P inmediatamente después del k-ésimo pago es igual al valor acumulado de la deuda menos el valor acumulado de los k-ésimos pagos hechos hasta la fecha.

$$P = A(1+i)^{k} - R\left[\frac{(1+i)^{-k}-1}{i}\right] \quad 6.5$$

Valor de la operación = *derechos del deudo r* + *derechos del acreedor*

6.6

Método de línea recta

Depreciación para cada año

$$\text{Depreciación por año} = \frac{(\text{Costo original})-(\text{Valor de desecho})}{\text{Vida útil en años}}$$

$$D = \frac{C-S}{n} = \frac{B}{n} \quad 6.7$$

Base de depreciación

$$B = C - S \quad 6.8$$

Valor de reemplazo

$$V_R = (\text{depreciación acumulada}) + (\text{valor de desecho})$$

$$V_R = D_A + S$$

6.9

Depreciación

$$D = \frac{\text{Base de depreciación del activo fijo}}{\text{Vida útil (en un año)}}$$

$$D = \frac{B}{n} \quad 6.10$$

Depreciación acumulada

$$D_A = (\text{Depreciación})(\text{vida útil en años})$$

$$D_A = (D)(n) \quad 6.11$$

Valor de reposición

$$V_{re} = C(1+j)^n \quad 6.12$$

Valor de desecho o salvamento

$$S = C(1+j)^n - D\left[\frac{(1+j)^n-1}{j}\right] \quad 6.13$$

Método del porcentaje fijo

Valor en libros

$$V_k = C\,(1-d)^k \qquad 6.14$$

Valor en libros al final de la vida útil del activo fijo

$$V_n = C\,(1-d)^n \qquad 6.15$$

Tasa de depreciación anual

$$d = 1-\left(\frac{V_n}{C}\right)^{\frac{1}{n}} \qquad 6.16$$

Depreciación en el primer año

$$D_1 = Cd \qquad 6.17$$

Valor en libros

$$V_1 = C - D_1 \qquad 6.18$$

Depreciación e inflación

$$d' = j - d \qquad 6.19$$

Precio original C

$$C = \frac{S}{\left(1-d'\right)^{-n}} \qquad 6.20$$

Método de la suma de dígitos o enteros

Depreciación del activo

$$B = C - S \qquad 6.21$$

$$s = k_1 + k_2 + k_3 + \cdots + n \qquad n = 1, 2, 3...$$

6.22

$$s = \frac{n\left(n+1\right)}{2} \qquad 6.23$$

Base de depreciación para obtener el cargo anual

$$s = \frac{n\left(n+1\right)}{2} \qquad 6.23$$

$$D_k = \left[\frac{n-k+1}{s}\right]\left(C-S\right) \qquad 6.24$$

Método de unidades de producción o servicio

La base de depreciación

$$D_k = \frac{B}{T} \qquad 6.25$$

Método del fondo de amortización

El cargo anual o aportación a realizar al fondo

$$D = \frac{Bi}{\left(1+i\right)^n - 1} \qquad 6.26$$

Terminología

C	Costo original del activo
S	Valor de desecho, rescate o salvamento
V_R	Valor de reemplazo
V_k	Valor en libros en el año k
V_n	Valor en libros al final de la vida útil
V_{RE}	Valor de reposición
B	Base de depreciación del activo
D	Depreciación anual
D_A	Depreciación acumulada
D_k	Depreciación por unidad de servicio (kilómetro, hora, etc.)
d	Tasa de depreciación anual
d`	Tasa de inflación anual equivalente
n	Vida útil en años
j	Tasa de inflación
s	Suma de dígitos de la vida útil del activo fijo
T	Total de kilómetros horas, etc.



¿Qué sabes?

Aplica tus conocimientos y encuentra los resultados de cada problema.

6.1 ¿Cómo se llama al proceso financiero mediante el cual se cancela una deuda en pagos periódicos con interés compuesto?

6.2 Cuando un acreedor recibe pagos por un bien, ¿seguirá siendo dueño de todos los derechos del mismo? ¿Por qué?

6.3 ¿Para qué sirve un fondo de amortización?

6.4 ¿Qué significa la palabra depreciación?

6.5 ¿Qué es el activo fijo?

6.6 Menciona un método que conozcas de depreciación.

6.7 ¿El método de unidades de producción o servicio es un método reconocido por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para ser utilizado en los libros contables?



Problemas a resolver

CD6.1
Sandra pide prestado la cantidad de $20 000, que se van a amortizar mediante 6 pagos mensuales vencidos. Si la tasa de interés es de 24% capitalizable mensualmente encontrar de cuánto es el abono mensual.

CD6.2.
El centro de lavado "Hernán" compró una compresora para agua, la cual tiene un precio de contado de $46 000. El administrador del negocio solo cuenta con
$18 000. Esta cantidad le sirve para dar el enganche del equipo y la diferencia pagarla a crédito. Acuerda con el vendedor realizar 5 pagos mensuales, con una tasa de interés de 24% anual capitalizable mensualmente.
a) Calcular el valor de la renta.
b) Construir una tabla de amortización.
c) ¿Cuánto pagó de intereses?

CD6.3.
La costurera Juana Morales solicita al Banco Invex un préstamo de $17 000, cantidad que va a pagar en 6 mensualidades vencidas. Si la tasa de interés es de 26% capitalizable mensualmente encontrar de cuánto es el abono mensual y construir una tabla de amortización.

CD6.4.
El señor Abelardo Uscanga pide un préstamo $20 000 al Banco Nacional. Acuerda realizar pagos trimestrales durante 2 años a una tasa de 29% capitalizable mensualmente. Elaborar un cuadro de amortización.

CD6.5.
El señor Ramón Valdez pidió prestado $18 000 al Banco Invex a pagar en abonos mensuales iguales durante 4 años a una tasa de 9% capitalizable mensualmente. Calcular el interés total a pagar por el señor Valdez.

CD6.6.
El dueño de una planchadora está pagando un préstamo de $8 000 por la compra de dos planchadoras de vapor. El préstamo se va a amortizar con pagos mensuales iguales durante 2 años a una tasa de interés de 25% capitalizable mensualmente. Calcular el saldo insoluto después de 5 meses.

CD6.7.
Mirtha Hernández compra una camioneta con un costo de $528 998.85. Ella acuerda realizar 6 pagos mensuales con una tasa de interés de 12% anual; el primero de los pagos se hace a fin de mes.
1. ¿Cuál es el valor de la renta?
2. Construir una tabla de amortización.
3. Indicar los derechos adquiridos por el deudor y el saldo a favor del acreedor.

CD6.8.
El dueño de una ferretería tiene una deuda de $95 000 por la compra de mercancía. La tasa de interés es de 20% convertible semestralmente y se acordó liquidar en 6 pagos semestrales al final de cada semestre.
1. Calcular el valor de la renta.
2. Construir una tabla de amortización.
3. Indicar los derechos adquiridos por el deudor y el saldo a favor del acreedor en el segundo mes.

CD6.9.
El señor adquiere un departamento en condominio valuado en $1 600 000 por el cual paga un enganche de $400 000. El resto se financia con préstamo de Banco Ixe a 20 años, con tasa de interés de 8.75% convertible mensualmente. Calcular:

a) El valor de los pagos mensuales.
b) El saldo insoluto al final a los 8 años.

CD6.10.
La dueña de un restaurante compró mesas y sillas a crédito para su negocio. El valor del mobiliario de contado era de $89 500. Ella dio de enganche 15% del valor del mobiliario y acordó realizar 36 abonos al final de cada mes. La tasa de interés que cobra el Banco Invursa es de 24% capitalizable mensualmente. ¿Qué proporción del saldo habrá amortizado exactamente al realizar el decimoquinto abono mensual?

CD6.11.
El señor Aragón adquirió un condominio valuado en $1 600 000 el 1 de marzo de 2014, por el cual dio un enganche del 25%. El resto se financia con crédito hipotecario del Banco HBC a 20 años, con tasa de interés de 8.75% convertible mensualmente sobre el saldo, iniciando en el mes de abril del mismo año. El préstamo se amortizará con pagos al final de cada mes. Calcular:
a) El valor de los pagos mensuales.
b) ¿Cuánto de interés puede deducir al realizar su declaración anual de persona física del año 2102, si el tiempo límite que tiene para realizar su declaración es el día 30 de abril de 2013?

CD6.12.
Construir un cuadro de amortización que incluye el cálculo del IVA (16%) con un plan de financiamiento por dos años para la compra de un automóvil sedán que tiene un precio de $143 000.

CD6.13.
En el mes de julio una mueblería ofrece una promoción de compre ahora y realice su primer pago el último día de enero del año entrante y los siguientes 6 pagos en los meses subsecuentes con una tasa de interés de 24% capitalizable mensualmente. El señor Suárez compra una sala con valor de $16 000 el último día de septiembre. Encontrar el valor de cada uno de los pagos y construir un cuadro de amortización

CD6.14.
El doctor Gabriel Urquiza compró una casa hace dos años como regalo de bodas para cuando su única nieta decidiera casarse. El valor del inmueble era de $2 000 000 y $300 000 en gastos fijos (escrituración, avalúo, etc.). El doctor dio de enganche el 40% del valor de la casa y el 60% restante lo pagaría con un crédito hipotecario otorgado por Banco Invursa durante 5 años de plazo contados desde el día de la compra en abonos mensuales vencidos. El día de hoy su nieta le da la noticia que se va a casar. El doctor quiere saber en realidad cuánto le está dando de regalo en dinero a su nieta con la casa. La tasa de interés que le cobran es de 10.5% anual capitalizable mensualmente. El valor del inmueble aumentó 0.5% mensual con la inflación. Su nieta y su futuro esposo después de una larga plática acordaron seguir pagando la casa durante los próximos tres años hasta liquidar el préstamo.

CD6.15.
El arquitecto Zúñiga compró el 10 de enero de 2015 una computadora con un precio de $22 500. Él acuerda pagarla mediante 9 pagos mensuales; para los primeros 5 meses se aplica una tasa de interés de 18% y en los últimos 4 meses una tasa de 24%, ambas con capitalización mensual y si además debe amortizarse una novena parte de la deuda por pago. ¿Cómo serán sus pagos y la amortización de esta deuda?



Construir un cuadro de amortización que muestre los cambios en las tasas de interés considerando una amortización constante.

CD6.16.
La señora Julia Jiménez compra un refrigerador $11 499.00 más IVA. Ella acuerda con el vendedor realizar 6 pagos mensuales en UDI con una tasa de interés de 21% anual capitalizable cada mes. El primero de los pagos se hace al final del mes, Si en el momento en que se celebra la operación el valor de las UDI es de $4.971272 y se estima una inflación mensual de 0.48%, calcule el pago mensual en pesos. ¿Cuál es el valor de la renta (el pago mensual)?

CD6.17.
La dueña de un molino de nixtamal obtiene un préstamo de $1 250 000, el cual debe liquidar en una sola exhibición dentro de 5 años. La dueña del molino decide realizar reservas anuales iguales con el objetivo de pagar la deuda a su vencimiento mediante un fondo de inversión bancario con 9% de interés anual.

CD6.18.
El psicólogo Diego Tovar debe pagar dentro de 6 meses la cantidad de $980 500 por la compra de un local comercial. Para tener el dinero en la fecha de liquidación decide realizar depósitos mensuales en una cuenta de inversión que paga 12% anual capitalizable mensualmente.
¿De cuánto deben ser los depósitos en su cuenta de inversión?
Construir un cuadro que muestre la forma en la que se acumula el fondo.

CD6.19.
¿Cuántos depósitos debe realizar la doctora Valeria Escalona si desea comprar de contado una cama de exploración de $13 800 para su consultorio? Para lograr esta compra, la doctora Escalona deposita al principio de cada mes en la cuenta de inversión la cantidad de $665.74. Si el banco paga una tasa de interés de 9% convertible quincenalmente, ¿cuántos depósitos deberá hacer para poder realizar la compra de la cama?

CD6.20.
La fábrica Plásticos de México S. A. compra equipo con valor $150 000. El administrador espera que la vida útil del equipo sea de 12 años con un valor de desecho de $10 000.
a) Encontrar la base de depreciación.
b) Calcular la depreciación anual.
c) Determinar el valor de reemplazo.
d) Construir el cuadro de depreciación.
e) Hacer una gráfica de tiempo contra valor en libros.
f) Construir una gráfica de tiempo contra depreciación acumulada.

CD6.21.
La empresa Control de Plagas del Sur compró equipo de fumigación con valor de $95 000. Se estima que su vida útil sea de 6 años con un valor de salvamento de $1 500.
a) Elaborar el cuadro de depreciación con ayuda de Excel.
b) Encontrar el valor de reposición del equipo de fumigación si la inflación promedio esperada es de 5% anual.

CD6.22.
Encontrar el valor de salvamento de un horno para panadería que costó $155 900 con una vida útil de 10 años. Este equipo se deprecia $12 884.60 cada año. Debido a la inflación su valor aumenta 4% en promedio anual.

CD6.23.
La bodega de pisos y azulejos Estilo y Decoración compró un montacargas con valor de $345 680 y se espera que tenga una vida útil de 8 años. El departamento de contabilidad va a depreciarlo en $48 560 cada año. Debido a la inflación su valor aumenta en promedio anual 6%. Encontrar el valor de salvamento del montacargas.

CD6.24
El administrador de la mueblería Armarios Diko compra una camioneta para transportar muebles, libreros, cocinas y refrigeradores. El vehículo tiene un valor de $750 000 de contado. Él estima su vida útil en 5 años y al final un valor de salvamento de $40 000.
a) Encontrar la tasa de depreciación que debe aplicarse.
b) Elaborar el cuadro de depreciación correspondiente.

CD6.25.
Una compañía de venta de materiales de construcción compró un camión. El valor de contado es de $1 800 000. Se espera que tenga una vida útil de 6 años y valor de salvamento de $360 000. Elabore el cuadro de depreciación por el método de porcentaje fijo.

CD6.26.
Encontrar la depreciación anual de una trituradora industrial con valor de $50 000, si se estima un valor de desecho de $4 000 dentro de 5 años. Encontrar la depreciación hasta el tercer año.

Depreciación e inflación

CD6.27.
El ingeniero Andrés Martínez desea vender una góndola de carga después de 8 años de uso que le costó $2 600 000. La inflación promedio durante este tiempo ha sido de 0.8% mensual y el ingeniero considera una tasa de depreciación de porcentaje fijo de 10% anual. Elaborar el cuadro de depreciación por el método de porcentaje fijo.

CD6.28.
La distribuidora Vidrio Sacro desea vender mobiliario después de 5 años de uso que le costó $250 000. La inflación promedio durante este tiempo ha sido de 7% anual. El administrador considera una tasa de depreciación de porcentaje fijo de 13% anual. Elaborar el cuadro de depreciación por el método de porcentaje fijo.

CD6.29.
Encontrar el precio original de un comedor que la señora Gema compró hace 10 años. La hija de la señora Gema lo desea vender en $3 500. Ella considera una tasa de depreciación de 6% anual y una tasa de inflación de 1.1 por bimestre.

Método de la suma de dígitos o enteros

CD6.30.
La empresa de fertilizantes compra equipo de cómputo con valor de $190 000. La empresa estima la vida útil de este activo en 5 años y un valor de desecho de $15 000. Elabora un cuadro de depreciación por el método de suma de dígitos.



CD6.31.
El dueño de un balneario, en el estado de Morelos compra una caldera para calentar el agua de las albercas que tiene un costo de $3 700 000. Estima una vida útil de 6 años y un valor de salvamento de $750 000. Elaborar el cuadro de depreciación utilizando el método de la suma de dígitos.

Método de unidades de producción o servicio

CD6.32.
Una consultoría de contadores adquiere una camioneta de carga con un costo de $480 000 y espera que la vida útil del vehículo sea de 160 000 kilómetros con un valor de desecho de $122 000. El kilometraje recorrido por la unidad durante los tres primeros años es de:

Año	Kilómetros
1	50 000
2	58 000
3	52 000
Total	160000

a) Encontrar la base de depreciación por kilómetro recorrido.
b) Construir el cuadro de depreciación.

CD6.33.
La panificadora La Viga adquiere una batidora con un costo de $150 600 y espera que su vida útil sea de 30 000 horas y que tenga un valor de desecho de $42 000. El número de horas de servicio del aparato durante los 4 primeros años es de:

Año	Horas de servicio
1	2 000
2	1 900
3	1 800
4	1 700
Total	7 400

a) Encontrar la base de depreciación por hora de servicio.
b) Construir la tabla de depreciación.

Método del fondo de amortización

CD6.34.
La Universidad Autónoma de Tonalá compró para sus oficinas un equipo de aire acondicionado con valor de $798 400. Estiman que el equipo tiene un tiempo de vida útil de 5 años, al cabo de los cuales el valor de desecho será de $180 000. Los cargos por depreciación anual se invierten en un fondo de reserva de depreciación que paga un interés de 8% anual. Calcular:
a) La base de depreciación.
b) El cargo anual por depreciación.
c) Elaborar una tabla de depreciación.

CD6.35.
Un gimnasio compró 30 colchones, para sus salas de gimnasia con valor de $680 000. Con la experiencia que tiene el área de mantenimiento el administrador estima que tiene una vida útil en promedio de 8 años y ningún valor de desecho (cero pesos). Se sabe que la tasa promedio de interés es de 10% anual. Construya un cuadro de depreciación utilizando el método de fondo de amortización.



CD6.36.
La fábrica de ropa *Keep Calm* compró maquinas de coser con valor de $3 769 432 para sus talleres y estima una vida útil para este equipo de 10 años. Al cumplir estos años se espera venderlo en $90 000. Considerando una tasa para depreciación de 18% anual, determinar:
a) La base de depreciación.
b) El cargo anual por depreciación.
c) La depreciación acumulada.
d) El valor en libros después de 6 años de uso.





RESPUESTAS

¿Qué sabes?

6.1
¿Cómo se llama al proceso financiero mediante el cual se cancela una deuda en pagos periódicos con interés compuesto?
La palabra amortización proviene del latín y significa dar muerte.

6.2
Cuando un acreedor recibe pagos por un bien, ¿seguirá siendo dueño de todos los derechos del mismo? ¿Por qué?
No, porque el deudor al realizar algunos pagos adquiere parcialmente el bien, mientras que el acreedor al recibir pagos ya no es propietario de todos los derechos.

6.3
¿Para qué sirve un fondo de amortización?
Para pagar obligaciones a futuro.

6.4
¿Qué significa la palabra depreciación?
La palabra depreciación viene del latín y significa rebajar el precio o valor de una cosa.

6.5
¿Qué es el activo fijo?
Son los bienes sujetos al desgaste, descomposturas y a los cambios tecnológicos.

6.6
Menciona un método que conozcas de depreciación.
Método de línea recta, método del porcentaje fijo, método de suma de dígitos, método de unidades de producción o servicio y método de fondo de amortización.

6.7
¿El método de unidades de producción o servicio es un método reconocido por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para ser utilizado en los libros contables?
No es reconocido.

Problemas a resolver

CD6.1

Sandra pide prestado la cantidad de $20 000, que se van a amortizar mediante 6 pagos mensuales vencidos. Si la tasa de interés es de 24% capitalizable mensualmente encontrar de cuánto es el abono mensual.

Datos:
A = $20 000
$i = 0.24/12 = 0.02$ mensual
$n = 6$ meses
Incógnita: R

El abono mensual se obtiene con la siguiente ecuación:

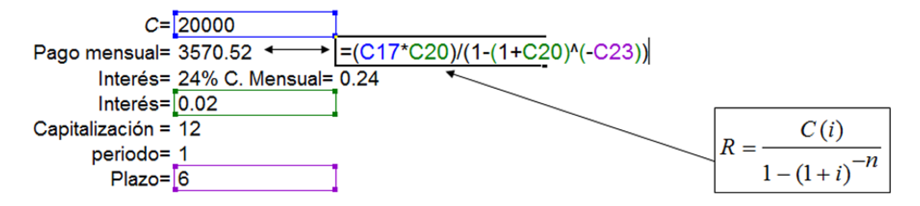
$$C = R\left[\frac{1-(1+ip)^{-np}}{i/p}\right]$$

Despejando R se tiene:

$$R = \frac{C(i)}{1-(1+i)^{-n}}$$

$$R = \frac{20\,000(0.02)}{1-(1.02)^{-6}} = \frac{400}{1-0.88797} = \frac{400}{0.112028} = \$3570.52$$

Fecha	Amortización $A = R - I$	Intereses sobre saldo $I = Cni$	Pago mensual R	Saldo insoluto A - Saldo
Al momento de la operación				20000.00
Fin del primer mes	3170.52	400.00	3570.52	16829.48
Fin del segundo mes	3233.93	336.59	3570.52	13595.56
Fin del tercer mes	3298.61	271.91	3570.52	10296.95
Fin del cuarto mes	3364.58	205.94	3570.52	6932.37
Fin del quinto mes	3431.87	138.65	3570.52	3500.51
Fin del sexto mes	3500.51	70.01	3570.52	0.00
Totales	20000.00	1423.10	21423.10	



Cuadro 1. Cálculo en Excel sobre la amortización con renta fija y tasa de interés constante.

Se realizaran 6 pagos mensuales vencidos de $3 570.53 que amortizan una deuda con valor de $20 000 con interés de 24% anual capitalizable mensualmente.

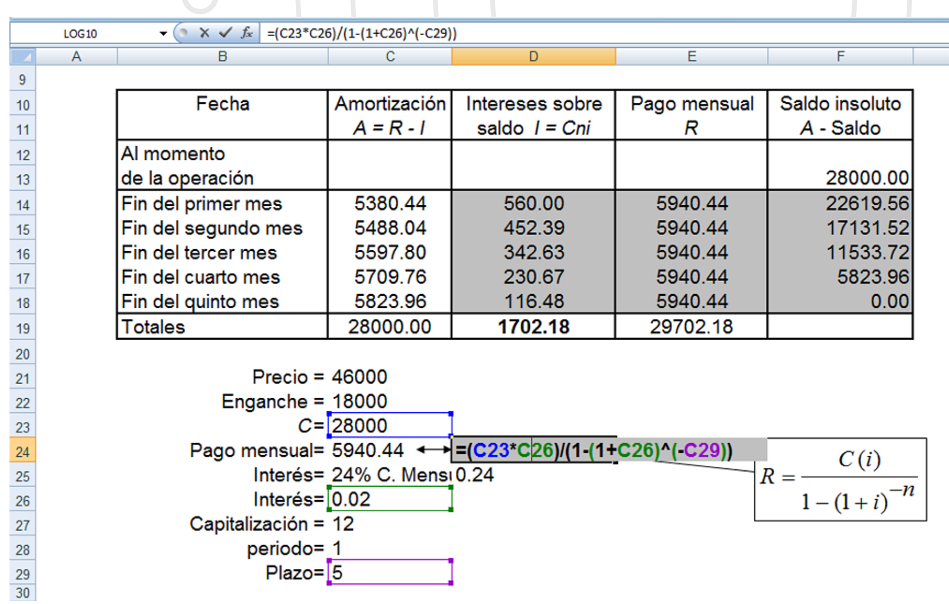


CD6.2.
El centro de lavado "Hernán" compró una compresora para agua, la cual tiene un precio de contado de $46 000. El administrador del negocio solo cuenta con
$18 000. Esta cantidad le sirve para dar el enganche del equipo y la diferencia pagarla a crédito. Acuerda con el vendedor realizar 5 pagos mensuales, con una tasa de interés de 24% anual capitalizable mensualmente.
a) Calcular el valor de la renta.
b) Construir una tabla de amortización.
c) ¿Cuánto pagó de intereses?

Datos
Precio de contado = $46 000
Enganche = $18 000
C = $28 000
$i = 0.24/12 = 0.02$ mensual
$n = 5$ meses
Incógnita: R

El abono mensual:

$$R = \frac{C(i)}{1-(1+i)^{-n}} = \frac{28\,000(0.02)}{1-(1.02)^{-5}} = \frac{560}{1-0.905730809} = \frac{560}{0.09426919} = \$5\,940.43$$



LOG10 =(C23*C26)/(1-(1+C26)^(-C29))

Fecha	Amortización $A = R - I$	Intereses sobre saldo $I = Cni$	Pago mensual R	Saldo insoluto A - Saldo
Al momento de la operación				28000.00
Fin del primer mes	5380.44	560.00	5940.44	22619.56
Fin del segundo mes	5488.04	452.39	5940.44	17131.52
Fin del tercer mes	5597.80	342.63	5940.44	11533.72
Fin del cuarto mes	5709.76	230.67	5940.44	5823.96
Fin del quinto mes	5823.96	116.48	5940.44	0.00
Totales	28000.00	**1702.18**	29702.18	

Precio = 46000
Enganche = 18000
C= 28000
Pago mensual= 5940.44 =(C23*C26)/(1-(1+C26)^(-C29))
Interés= 24% C. Mensu 0.24
Interés= 0.02
Capitalización = 12
periodo= 1
Plazo= 5

$$R = \frac{C(i)}{1-(1+i)^{-n}}$$

Cuadro 2. Cálculo en Excel sobre la amortización con renta fija y tasa de interés constante

El interés total pagado es de $1 702.18.

CD6.3.

La costurera Juana Morales solicita al Banco Invex un préstamo de $17 000, cantidad que va a pagar en 6 mensualidades vencidas. Si la tasa de interés es de 26% capitalizable mensualmente encontrar de cuánto es el abono mensual y construir una tabla de amortización.

Datos

$C = \$17\ 000$

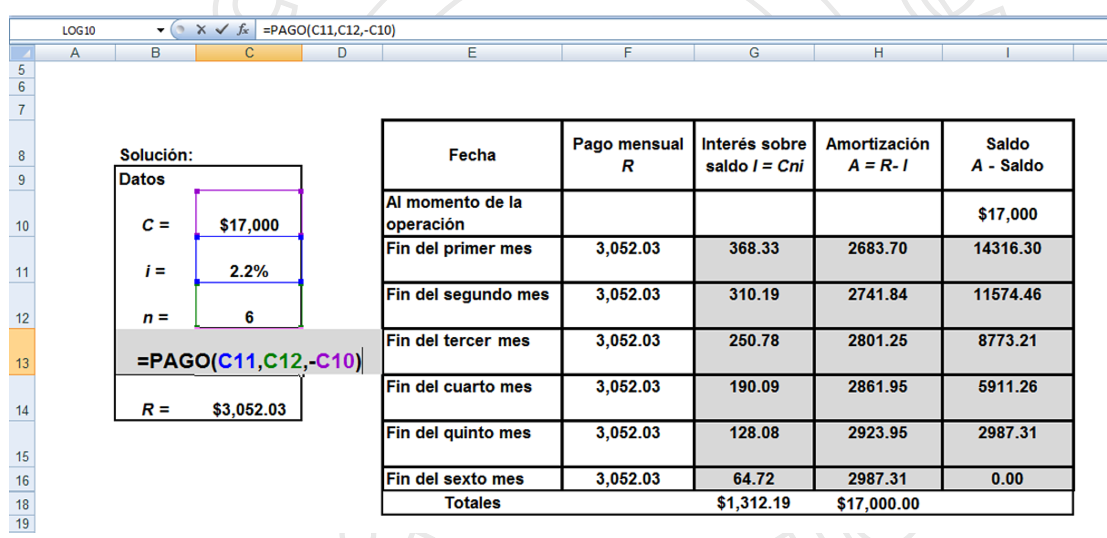
$i = 0.26/12 = 0.021666$ mensual

$n = 6$ meses

Incógnita: R

El abono mensual:

$$R = \frac{Ci}{1-(1+i)^{-n}} = \frac{17000(0.021666)}{1-(1.021666)^{-6}} = \frac{368.322}{1-0.879318793} = \frac{368.322}{0.120681206} = \$3052.02$$



LOG10 =PAGO(C11,C12,-C10)

Solución:

Datos	
C =	$17,000
i =	2.2%
n =	6
=PAGO(C11,C12,-C10)	
R =	$3,052.03

Fecha	Pago mensual R	Interés sobre saldo I = Cni	Amortización A = R- I	Saldo A - Saldo
Al momento de la operación				$17,000
Fin del primer mes	3,052.03	368.33	2683.70	14316.30
Fin del segundo mes	3,052.03	310.19	2741.84	11574.46
Fin del tercer mes	3,052.03	250.78	2801.25	8773.21
Fin del cuarto mes	3,052.03	190.09	2861.95	5911.26
Fin del quinto mes	3,052.03	128.08	2923.95	2987.31
Fin del sexto mes	3,052.03	64.72	2987.31	0.00
Totales		$1,312.19	$17,000.00	

Cuadro 3. Cálculo en Excel sobre la amortización con renta fija y tasa de interés constante

Se realizarán 6 pagos mensuales vencidos de $3 052.03 que amortizan una deuda con valor de $17 000 con interés de 26% anual capitalizable mensualmente.

CD6.4.
El señor Abelardo Uscanga pide un préstamo \$20 000 al Banco Nacional. Acuerda realizar pagos trimestrales durante 2 años a una tasa de 29% capitalizable mensualmente. Elaborar un cuadro de amortización.

Datos
A = \$20 000
i = 0.29/12 = 0.0241666 mensual
n = 2 años = 8 trimestres
Incógnita: R

Se calcula la tasa i' trimestral equivalente a 24% capitalizable mensual:

$$(1+i')^4 = (1.0241666)^{12}$$

$$i' = (1.0241666)^3 - 1$$

$$i' = 0.07426599 \text{ trimestral}$$

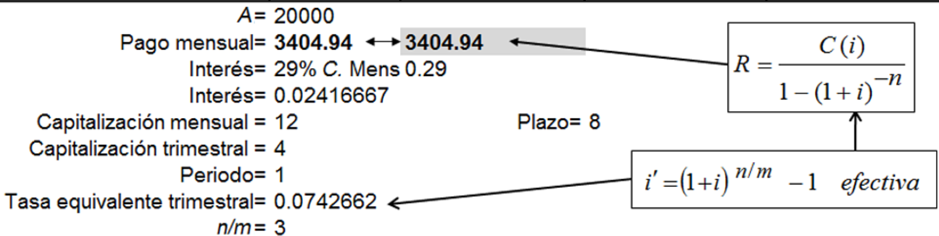
$$i' = 7.43\% \text{ trimestral}$$

El pago trimestral es:

$$R = \frac{C(i)}{1-(1+i)^{-n}} = \frac{20000(0.07426599)}{1-(1.07426599)^{-8}} = \frac{1485.31975}{1-0.563774445} = \frac{1485.31975}{0.436225554} = \$3404.94$$

Elaborar el programa completo de amortización (cuadro de amortización).

Fecha	Amortización *A = R - I*	Intereses sobre saldo *I = Cni*	Pago mensual *R*	Saldo insoluto *A* - Saldo
Al momento de la operación				20000.00
Fin del primer trimestre	1919.61	1485.32	3404.94	18080.39
Fin del segundo trimestre	2062.18	1342.76	3404.94	16018.21
Fin del tercer trimestre	2215.33	1189.61	3404.94	13802.88
Fin del cuarto trimestre	2379.85	1025.09	3404.94	11423.03
Fin del quinto trimestre	2556.59	848.35	3404.94	8866.44
Fin del sexto trimestre	2746.46	658.48	3404.94	6119.98
Fin del septimo trimestre	2950.43	454.51	3404.94	3169.55
Fin del octavo trimestre	3169.55	235.39	3404.94	0.00
Totales	20000.00	7239.50	27239.50	


A= 20000
Pago mensual= **3404.94** ↔ **3404.94**
Interés= 29% *C.* Mens 0.29
Interés= 0.02416667
Capitalización mensual = 12
Plazo= 8
Capitalización trimestral = 4
Periodo= 1
Tasa equivalente trimestral= 0.0742662
n/m= 3

$$R = \frac{C(i)}{1-(1+i)^{-n}}$$

$$i' = (1+i)^{n/m} - 1 \quad efectiva$$

Cuadro 4. Cálculo en Excel sobre la amortización con renta fija y tasa de interés constante

CD6.5.
El señor Ramón Valdez pidió prestado \$18 000 al Banco Invex a pagar en abonos mensuales iguales durante 4 años a una tasa de 9% capitalizable mensualmente. Calcular el interés total a pagar por el señor Valdez.

Datos:
A = \$18 000
T = 9% ACM
i = 0.09/12 = 0.0075 mensual
n = 4 años = 48 meses
Incógnita: I_T

El abono mensual:

$$R=\frac{C(i)}{1-(1+i)^{-n}}=\frac{18\,000(0.0075)}{1-(1.0075)^{-48}}=\frac{135}{1-0.698614135}=\frac{135}{0.301385864}=\$447.93$$

$$\text{Valor total de los pagos}=48(447.93)=\$21500.677$$

$$\text{Interés total a pagar}=21500.677-18000=\$3500.68$$

CD6.6.
El dueño de una planchadora está pagando un préstamo de \$8 000 por la compra de dos planchadoras de vapor. El préstamo se va a amortizar con pagos mensuales iguales durante 2 años a una tasa de interés de 25% capitalizable mensualmente. Calcular el saldo insoluto después de 5 meses.

Datos
C = \$8 000
i = 0.25/12 = 0.0208333 mensual
n = 24 meses
k = 5
Incógnitas: R, P_5, I_6 y A_6

Cálculo del abono mensual:

$$R=\frac{C(i)}{1-(1+i)^{-n}}=\frac{8\,000(0.0208333)}{1-(1.0208333)^{-24}}=\frac{166.6664}{1-0.609654967}=\frac{166.6664}{0.390345032}=\$426.972$$

El saldo insoluto P, después de 6 pagos:

$$P=8000(1.0208333)^{5}-426.972\left[\frac{(1.0208333)^{5}-1}{0.0208333}\right]$$

$$P=8000(1.108598132)-426.972\left[\frac{1.108598132-1}{0.0208333}\right]$$

$$P=8868.785-426.972\left[\frac{0.108598132}{0.0208333}\right]$$



$$P = 8868.785 - 426.972(5.212718676)$$
$$P = 8868.785 - 2225.685$$
$$P = \$6643.20$$

La parte del interés en el séptimo pago:
$$I = (6643.20)(0.0208333) = 138.3957023 \cong \$138.40$$

Amortización "*A*" (o valor del principal):
$$A = R - I = 426.9972 - 138.40 = \$288.57$$

Los resultados anteriores se pueden comprobar en el cuadro 5.

	Amortización $A = R - I$	Intereses sobre saldo $I = Cni$	Pago mensual R	Saldo insoluto A - Saldo
Al momento de la operación				8000.00
Fin del mes 1	260.31	166.67	426.97	7739.69
Fin del mes 2	265.73	161.24	426.97	7473.97
Fin del mes 3	271.26	155.71	426.97	7202.70
Fin del mes 4	276.92	150.06	426.97	6925.79
Fin del mes 5	282.68	144.29	426.97	**6643.10**
Fin del mes 6	**288.57**	**138.40**	426.97	6354.53
Fin del mes 7	294.59	132.39	426.97	6059.94
Fin del mes 8	300.72	126.25	426.97	5759.22
Fin del mes 9	306.99	119.98	426.97	5452.23
Fin del mes 10	313.38	113.59	426.97	5138.84
Fin del mes 24	418.26	8.71	426.97	0.00
Totales	2861.16	1408.57	4269.72	

$P = 8\,000\,(1.0208333)^5 - 426.972 \left[\frac{(1.0208333)^5 - 1}{0.0208333}\right]$

$P = \$6\,643.10$

$I = (6\,643.10)\,(0.020833) = 138.3976964 \cong \$138.40$

$A = R - I = 426.972 - 138.40 = \$288.57$

$R = \frac{C\,(i)}{1 - (1+i)^{-n}}$

A= 8000
Pago mensual= **426.97** ⟷ **426.97**
Interés= 25% C. Mensual= 0.25
Interés= 0.020833333 Capitalización = 12 Periodo= 1 Plazo= 24

Cuadro 5. Cálculo en Excel sobre la amortización con renta fija y tasa de interés constante



CD6.7.

Mirtha Hernández compra una camioneta con un costo de $528 998.85. Ella acuerda realizar 6 pagos mensuales con una tasa de interés de 12% anual; el primero de los pagos se hace a fin de mes.

1. ¿Cuál es el valor de la renta?
2. Construir una tabla de amortización.
3. Indicar los derechos adquiridos por el deudor y el saldo a favor del acreedor.

Datos:
C = $528 998.85
$i = 0.12/12 = 0.01$ semestral
$n = 6$ meses
Incógnita: R

a) Los pagos constituyen una anualidad simple, cierta, vencida e inmediata con valor actual de $528 998.85.

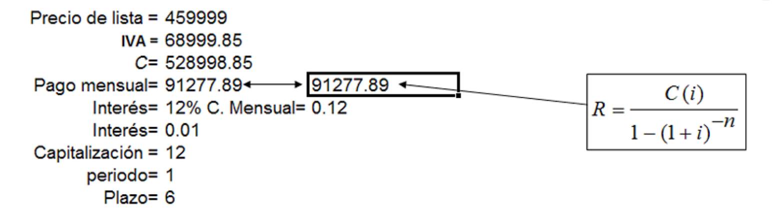
$$R = \frac{Ci}{1-(1+i)^{-n}} = \frac{528\,998.85(0.01)}{1-(1.01)^{-6}} = \frac{528\,998.85(0.01)}{1-0.942} = \frac{5\,289.98}{0.057955}$$

$$R = \$91\,277.89$$

b) Se realizaran 6 pagos mensuales vencidos de R = $91 277.89 que amortizan una deuda con valor de $528 998.85, con interés de 12% anual convertible mensualmente.

Tabla de Amortización

Fecha	Amortización $A = R - I$	Intereses sobre saldo $I = Cni$	Pago mensual R	Saldo insoluto A - Saldo
Al momento de la operación				528998.85
Fin del primer mes	85987.90	5289.99	91277.89	443010.95
Fin del segundo mes	86847.78	4430.11	91277.89	356163.17
Fin del tercer mes	87716.26	3561.63	91277.89	268446.92
Fin del cuarto mes	88593.42	2684.47	91277.89	179853.50
Fin del quinto mes	89479.35	1798.53	91277.89	90374.15
Fin del sexto mes	90374.15	903.74	91277.89	0.00
Totales	528998.85	18668.48	547667.33	



Cuadro 6. Amortización con renta fija y tasa de interés constante

c) Valor de la operación = Derechos del deudor + derechos del acreedor

Los derechos del acreedor (saldo) al primer mes:

Valor de la operación = Derechos del deudor + derechos del acreedor

$$\text{Valor del acreedor} = \$528\,998.85(1.01) - \$91\,277.89\left[\frac{(1.01)-1}{0.01}\right]$$

$$\text{Valor del acreedor} = 534\,288.84 - 91\,277.89$$

$$\text{Valor del acreedor} = \$443\,010.95$$

La cantidad de $534 288.84 es el valor de la deuda al final de un mes.
Los $91 277.89 representan el valor del primer pago realizado al final de mes.

Los derechos del deudor son:

Valor de la operación = Derechos del deudor + derechos del acreedor

Derechos del deudor = Valor de la operación – Derechos del acreedor

$$\text{Valor del deudor} = 91\,277.89\frac{(1.01)-1}{0.01} - \left[(528\,998.85)(1.01) - 528\,998.85\right]$$

$$\text{Valor del deudor} = 91\,277.89 - (534\,288.84 - 528\,998.85)$$

$$\text{Valor del deudor} = 91\,277.89 - 5\,289.99$$

$$\text{Valor del deudor} = \$85\,987.90$$

La cantidad de $91 277.89 es el valor del pago realizado al final del primer mes.
Los $5 289.99 son los intereses ocasionados por el uso de los $528 998.85

Los derechos del acreedor (saldo) al segundo mes son:

Derechos del acreedor = Valor de la operación – derechos del deudor

$$\text{Derechos del acreedor} = 528\,998.85(1.01)^2 - 91\,277.89\left[\frac{(1.01)^2-1}{0.01}\right]$$

$$\text{Derechos del acreedor} = 539\,631.73 - 183\,468.56$$

$$\text{Derechos del acreedor} = \$356\,162.30$$

La cantidad de $539 630.85 es el valor de la deuda al final de dos meses.
Los $183 468.56 representan el valor del segundo pago realizado al final del segundo mes.

Los derechos del deudor son:



$$\text{Derechos del deudor} = \text{Valor de la operación} - \text{derechos del acreedor}$$

$$\text{Derechos del deudor} = 91\,277.89\left[\frac{(1.01)^2-1}{0.01}\right]-\left[(528\,998.85)(1.01)^2-528\,998.85\right]$$

$$\text{Derechos del deudor} = 183\,468.56-(539\,631.72-528\,998.85)$$

$$\text{Derechos del deudor} = 183\,468.56-10\,632.87$$

$$\text{Derechos del deudor} = \$172\,835.69$$

La cantidad de $172 835.69 representa el valor del pago realizado al final del segundo mes.
Los $10 632.87 son los intereses ocasionados por el uso de los $528 998.85

Los derechos del acreedor (saldo) al tercer mes:

$$\text{Derechos del acreedor} = \text{Valor de la operación} - \text{derechos del deudor}$$

$$\text{Derechos del acreedor} = 528\,998.85(1.01)^3-91\,277.89\left[\frac{(1.01)^3-1}{0.01}\right]$$

$$\text{Derechos del acreedor} = 545\,028.04-276\,581.13$$

$$\text{Derechos del acreedor} = \$268\,446.90$$

La cantidad de $545 028.04 es el valor de la deuda al final de tres meses.
Los $276 581.13 representan el valor del tercer pago realizado al final del tercer mes.

Los derechos del deudor son:

$$\text{Derechos del deudor} = \text{Valor de la operación} - \text{derechos del acreedor}$$

$$\text{Derechos del deudor} = 91\,277.89\left[\frac{(1.01)^3-1}{0.01}\right]-\left[(528\,998.85)(1.01)^3-528\,998.85\right]$$

$$\text{Derechos del deudor} = 276\,581.13-(545\,028.04-528\,998.85)$$

$$\text{Derechos del deudor} = 276\,581.13-16\,029.19$$

$$\text{Derechos del deudor} = \$260\,551.94$$

Los $260 551.94 representan el valor del pago realizado al final del tercer mes.
Los $16 029.19 son los intereses ocasionados por el uso de los $528 998.85

Derechos del acreedor (saldo) al cuarto mes:

$$\text{Derechos del acreedor} = \text{Valor de la operación} - \text{derechos del deudor}$$

$$\text{Derechos del acreedor} = 528\,998.85(1.01)^4-91\,277.89\left[\frac{(1.01)^4-1}{0.01}\right]$$

$$\text{Derechos del acreedor} = 550\,478.32-370\,624.84$$

$$\text{Derechos del acreedor} = \$179\,853.48$$

La cantidad de $550 478.32 representa el valor de la deuda al final del cuarto mes.
Los $179 853.48 representan el valor del cuarto pago realizado al final del cuarto mes.





Los derechos del deudor son:

$$\text{Derechos del deudor} = \text{Valor de la operación} - \text{derechos del acreedor}$$

$$\text{Derechos del deudor} = 91\,277.89\left[\frac{(1.01)^4 - 1}{0.01}\right] - \left[(528\,998.85)(1.01)^4 - 528\,998.85\right]$$

$$\text{Derechos del deudor} = 370\,624.84 - (550\,478.32 - 528\,998.85)$$

$$\text{Derechos del deudor} = 370\,624.84 - 21\,479.47$$

$$\text{Derechos del deudor} = \$349\,145.36$$

La cantidad de $370 624.84 es el valor del pago realizado al final del cuarto mes.
Los $21 479.47 son los intereses ocasionados por el uso de los $528 998.85

Derechos del acreedor (saldo) al quinto mes.

$$\text{Derechos del acreedor} = \text{Valor de la operación} - \text{derechos del deudor}$$

$$\text{Derechos del acreedor} = 528\,998.85(1.01)^5 - 91\,277.89\left[\frac{(1.01)^5 - 1}{0.01}\right]$$

$$\text{Derechos del acreedor} = 555\,983.11 - 465\,608.97$$

$$\text{Derechos del acreedor} = \$90\,374.13$$

La cantidad de $555 983.11 es el valor de la deuda al final del quinto mes.
Los $90 374.13 representan el valor del quinto pago realizado al final del quinto mes.

Los derechos del deudor son:

$$\text{Derechos del deudor} = \text{Valor de la operación} - \text{Derechos del acreedor}$$

$$\text{Derechos del deudor} = \$91\,277.89\left[\frac{(1.01)^5 - 1}{0.01}\right] - \left[(528\,998.85)(1.01)^5 - 528\,998.85\right]$$

$$\text{Derechos del deudor} = 465\,608.97 - (555\,983.11 - 528\,998.85)$$

$$\text{Derechos del deudor} = 465\,608.97 - 26\,984.26$$

$$\text{Derechos del deudor} = \$438\,624.71$$

La cantidad de $438 624.71 es el valor del pago realizado al final del quinto mes.
Los $26 984.26 son los intereses ocasionados por el uso de los $528 998.85

Derechos del acreedor (saldo) al sexto mes:



$$\text{Derechos del acreedor} = \text{Valor de la operación} - \text{derechos del deudor}$$

$$\text{Derechos del acreedor} = 528\,998.85(1.01)^{6} - 91\,277.89\left[\frac{(1.01)^{6}-1}{0.01}\right]$$

$$\text{Derechos del acreedor} = 561\,542.94 - 561\,542.95$$

$$\text{Derechos del acreedor} = \$0.0139$$

La cantidad de $561 542.94 es el valor de la deuda al final del sexto mes.
Los $561 524.95 representan el valor del sexto pago realizado al final del sexto mes, es decir, ya no se debe nada.

Los derechos del deudor son:

$$\text{Derechos del deudor} = \text{Valor de la operación} - \text{derechos del acreedor}$$

$$\text{Derechos del deudor} = 91\,277.89\left[\frac{(1.01)^{6}-1}{0.01}\right] - \left[(528\,998.85)(1.01)^{6} - 528\,998.85\right]$$

$$\text{Derechos del deudor} = 561\,542.95 - (561\,542.94 - 528\,998.85)$$

$$\text{Derechos del deudor} = 561\,542.95 - 32\,544.09$$

$$\text{Derechos del deudor} = \$528\,998.86$$

La cantidad de $528 998.86 es el valor del pago realizado al final del sexto mes.
Los $32 544.09 son los intereses ocasionados por el uso de los $528 998.85

CD6.8.
El dueño de una ferretería tiene una deuda de $95 000 por la compra de mercancía. La tasa de interés es de 20% convertible semestralmente y se acordó liquidar en 6 pagos semestrales al final de cada semestre.
1. Calcular el valor de la renta.
2. Construir una tabla de amortización.
3. Indicar los derechos adquiridos por el deudor y el saldo a favor del acreedor en el segundo mes.

Datos:
$C = \$95\,000$
$i = 0.20/2 = 0.10$ semestral
$n = 6$ meses
Incógnita: R

a) Los pagos constituyen una anualidad simple, cierta, vencida e inmediata con valor actual de $95 000.

$$R = \frac{Ci}{1-(1+i)^{-n}} = \frac{95000(0.10)}{1-(1.1)^{-6}} = \frac{9\,500}{1-0.56447393} = \frac{9\,500}{0.435526069}$$

$$R = \$21812.70$$

b) Se realizarán 6 pagos mensuales vencidos de $21 812.70 que amortizan una deuda con valor de $95 000 con interés de 20% anual convertible semestralmente.



Fecha	Amortización $A = R - I$	Intereses sobre saldo $I = Cni$	Pago mensual R	Saldo insoluto A - Saldo
Al momento de la operación				95000.00
Fin del primer semestre	**12312.70**	9500.00	21812.70	82687.30
Fin del segundo semestre	13543.97	8268.73	21812.70	69143.33
Fin del tercer semestre	14898.37	6914.33	21812.70	54244.96
Fin del cuarto semestre	16388.21	5424.50	21812.70	37856.75
Fin del quinto semestre	18027.03	3785.68	21812.70	19829.73
Fin del sexto semestre	19829.73	1982.97	21812.70	0.00
Totales	95000.00	35876.21	130876.21	

A= 95000
Pago mensual= **21812.70** ↔ **21812.70** ← $R = \dfrac{C(i)}{1-(1+i)^{-n}}$
Interés= 20% C. Semestral= 0.2
Interés= 0.1
Capitalización = 2
periodo= 1 Plazo= 6

Cuadro 7. Amortización con renta fija y tasa de interés constante

c) Cuando el deudor realiza algunos pagos adquiere parcialmente el bien, mientras que el acreedor, al recibir pagos ya no es propietario de todos los derechos sobre el bien sino sólo de una parte (saldo a favor).

Valor de la operación = derechos del deudor + derechos del acreedor

Para calcular los derechos del acreedor (saldo al final del primer semestre) se despeja de la ecuación 6.6:

$$\text{Derechos del acreedor} = \text{Valor de la operación -derechos del deudor}$$

$$\text{Derechos del acreedor} = 95\,000\,(1.1) - 21812.70\left[\frac{(1.1)-1}{0.1}\right]$$

$$\text{Derechos del acreedor} = 104\ 500 - 21812.70$$

$$\text{Derechos del acreedor} = \$82\ 687.30 \quad (\text{ubicación en el cuadro: F13})$$

Los $104 500 son el valor de la deuda al cabo del primer semestre.
Los $21 812.70 representan el valor del primer pago realizado al final del semestre.

Para calcular los derechos del deudor se despeja de la ecuación 6.8:

$$\text{Derechos del deudor} = \text{Valor de la operación} - \text{Derechos del acreedor}$$

$$\text{Derechos del deudor} = 21812.70\left[\frac{(1.1)-1}{0.1}\right] - [95\,000\,(1.1) - 95\,000]$$

$$\text{Derechos del deudor} = 21812.70 - (104\,500 - 95\,000)$$

$$\text{Derechos del deudor} = 21812.70 - 9\,500$$

$$\text{Derechos del deudor} = \$12\ 312.70 \quad (\text{ubicación en el cuadro: } C13)$$

La cantidad de $21 812.70 es el valor del primer pago realizado al final del semestre.
Los $9 500 son los intereses producidos por el uso de los $95 000.



Derechos del acreedor (saldo) al segundo mes:

$$\text{Derechos del acreedor} = \text{Valor de la operación} - \text{derechos del deudor}$$

$$\text{Derechos del acreedor} = 95\,000\left(1.1\right)^2 - 21812.70\left[\frac{\left(1.1\right)^2 - 1}{0.1}\right]$$

$$\text{Derechos del acreedor} = 114\,950 - 45\,806.67$$

$$\text{Derechos del acreedor} = \$69143.33 \quad \left(\text{ubicación en el cuadro: F14}\right)$$

Los cantidad de $114 950 es el valor de la deuda al final de dos semestres.
Los $45 806.67 es el valor de los dos pagos realizados al final del segundo semestre.

Los derechos del deudor son:

$$\text{Derechos del deudor} = \text{Valor de la operación} - \text{derechos del acreedor}$$

$$\text{Derechos del deudor} = 21812.70\left[\frac{\left(1.1\right)^2 - 1}{0.1}\right] - \left[\left(95\,000\right)\left(1.1\right)^2 - 95\,000\right]$$

$$\text{Derechos del deudor} = 45\,806.67 - \left(114\,950 - 95\,000\right)$$

$$\text{Derechos del deudor} = 45\,806.67 - 19\,950$$

$$\text{Derechos del deudor} = \$25\,856.67$$

La cantidad de $45 806.67 representa el valor del pago realizado al final del segundo mes.
Los $19 950 son los intereses generados por el uso de los $95 000.

CD6.9.
El señor adquiere un departamento en condominio valuado en $1 600 000 por el cual paga un enganche de $400 000. El resto se financia con préstamo de Banco Ixe a 20 años, con tasa de interés de 8.75% convertible mensualmente. Calcular:

a) El valor de los pagos mensuales.
b) El saldo insoluto al final a los 8 años.

Datos:
Precio de contado: $1 600 000
Enganche: $400 000
Cantidad a financiar: $1 200 000
T = 8.75% ACM
i = 0.00729167 mensual
n = 20 años = 240 meses
n_8 = 96 meses
Incógnitas: R y P_{96}

a) Cálculo de la renta:

$$R=\frac{Ci}{1-(1+i)^{-n}}=\frac{1200\,000(0.00729167)}{1-(1.00729167)^{-240}}=\frac{8\,750}{1-0.174880668}=\frac{8\,750}{0.8258119331}$$

$$R=\$10\ 604.53$$

b) Saldo insoluto al final de los 8 años.

$$P=1200\,000(1.00729167)^{96}-10\ 604.53\left[\frac{(1.00729167)^{96}-1}{0.00729167}\right]$$

$$P=1200\,000(2.008645417)-10\ 604.53\left[\frac{2.008645417-1}{0.00729167}\right]$$

$$P=1200\,000(2.008645417)-10\ 604.53\left[\frac{1.008645417}{0.00729167}\right]$$

$$P=1200\,000(2.008645417)-10\ 604.53(138.3284511)$$

$$P=2\ 410\,374.50-1466\,908.21$$

$$P=\$943\,466.29$$

En 8 años habrá liquidado menos de $943 466.29 del préstamo original.

CD6.10.
La dueña de un restaurante compró mesas y sillas a crédito para su negocio. El valor del mobiliario de contado era de $89 500. Ella dio de enganche 15% del valor del mobiliario y acordó realizar 36 abonos al final de cada mes. La tasa de interés que cobra el Banco Invursa es de 24% capitalizable mensualmente. ¿Qué proporción del saldo habrá amortizado exactamente al realizar el decimoquinto abono mensual?

Datos:
$C = 89\,500 - 13425 = \$76\,075$
$i = 0.24/12 = 0.02$ mensual
$n = 36$ meses
$k = 15$
Incógnitas: R, M_{15} y % en k_{15}

a) Es necesario conocer el valor del abono mensual:

$$R = \frac{Ci}{1-(1+i)^{-n}} = \frac{76\,075(0.02)}{1-(1.02)^{-36}} = \frac{1\,521.5}{1-0.49022315} = \frac{1\,521.5}{0.509776849}$$

$R = \$2\,984.64$

b) Calcular los derechos adquiridos por el deudor en el momento del décimo quinto abono:

$$M_{10} = R\left[\frac{(1+i)^n-1}{i}\right] = 2\,984.64\left[\frac{(1.02)^{15}-1}{0.02}\right] = 2\,984.64\left[\frac{1.345868338-1}{0.02}\right]$$

$$M = 2\,984.64\left[\frac{0.345868338}{0.02}\right] = 2\,984.64(17.29341692) = \$51\,614.62$$

c) El valor de la deuda al décimo mes:

$$M = 51614.624\,(1.02)^{15} = 51614.624\,(1.345868338) = \$69\,466.488$$

d) Proporción pagada del saldo:

$$\frac{51\,614.624}{69\,466.488} = 0.743015 \cong 0.743 \cong 74\%$$



CD6.11.

El señor Aragón adquirió un condominio valuado en $1 600 000 el 1 de marzo de 2014, por el cual dio un enganche del 25%. El resto se financia con crédito hipotecario del Banco HBC a 20 años, con tasa de interés de 8.75% convertible mensualmente sobre el saldo, iniciando en el mes de abril del mismo año. El préstamo se amortizará con pagos al final de cada mes. Calcular:

a) El valor de los pagos mensuales.

b) ¿Cuánto de interés puede deducir al realizar su declaración anual de persona física del año 2102, si el tiempo límite que tiene para realizar su declaración es el día 30 de abril de 2013?

Datos:

Precio de contado $1 600 000

Enganche $400 000

Cantidad a financiar A = $1 200 000

T = 8.75% ACM

i = 0.007291667 mensual

n = 20 años = 240 meses

n_1 = 9 meses

Incógnitas: R y $I_{1\text{-}9}$

a) Calculo de la renta:

$$R = \frac{Ci}{1-(1+i)^{-n}} = \frac{1\,200\,000(0.007291667)}{1-(1.007291667)^{-240}} = \frac{8\,750}{1-0.174880793} = \frac{8\,750}{0.825119206}$$

$$R = \$10\ 604.53$$

b) Saldo insoluto al final de los 10 meses, en el primer año de la compra del departamento.

$$P_{1-9} = 1\,200\,000(1.007291667)^9 - 10\,604.52\left[\frac{(1.007291667)^9 - 1}{0.007291667}\right]$$

$$P_{1-9} = 1\,200\,000(1.06757199) - 10\,604.52\left[\frac{1.06757199 - 1}{0.007291667}\right]$$

$$P_{1-9} = 1\,281086.38 - 10\,604.52\left[\frac{0.06757199}{0.007291667}\right]$$

$$P_{1-9} = 1\,281086.38 - 10\,604.52\,(9.267015364)$$

$$P_{1-9} = 1\,281086.38 - 98\,272.24977$$

$$P_{1-9} = \$1\,182\,814.14$$



c) La amortización el año pasado de marzo a diciembre fue:

$$A_{1-9} = 1\,200\,000 - 1\,182\,814.14 = \$17185.86$$

d) El total de intereses pagados el año pasado fueron:

$$I_{1-10} = 9(10\,604.52) - 17185.86 = 95440.68 - 17185.86 = \$78254.82$$

El señor Aragón puede declarar $78 254.82 en su declaración fiscal como deducción por el préstamo hipotecario (este documento lo extiende la institución financiera con la cual se tiene contratado el préstamo y es el documento oficial que reconoce el SAT).

CD6.12.
Construir un cuadro de amortización que incluye el cálculo del IVA (16%) con un plan de financiamiento por dos años para la compra de un automóvil sedán que tiene un precio de $143 000.

El precio de lista (incluye el IVA)	MX$ 143000.
La inversión inicial mínima (enganche) 35%	− MX$ 50050.0
Comisión por apertura de crédito, pago que debe efectuarse al contado (incluye el IVA)	+ MX$ 1,850.0
Seguro de cobertura amplia. Se debe pagar de contado por un año (incluye gastos de expedición e IVA) más un año gratis	+ MX$ 8,300.0
Tasa de interés fija de 12% anual	
Monto a financiar	MX$ 103,10
Otros gastos	
Tenencia por un año, 3% sobre el valor del automóvil (sin incluir el IVA)*	MX$ 4995.00
Placas**	MX$ 1,650.0
Gestoría	MX$ 850.00
Verificación (calcomanía doble cero) en el DF**	MX$ 385.00
* En cada estado de la república tiene un porcentaje diferente, en el DF y algunos de los estados no se cobra. ** En cada estado de la república tiene un costo distinto.	

Cuadro 8. Amortización con IVA de un plan de financiamiento por dos años para la compra de un auto

a) La tasa de interés está en forma anual, por lo que debe transformarse a una tasa de interés mensual.

$$i = \frac{12}{100} = 0.12 \text{ anual}$$

$$i = \frac{0.12}{12} = 0.01 \text{ mensual}$$

b) Cálculo del interés a pagar durante el primer periodo:

$$I = 103\,100(1)(0.01)$$

$$I = \$1031$$



c) Cálculo del IVA sobre los intereses generados en el primer periodo:

$$\text{IVA} = \$1031(0.16)$$

$$\text{IVA} = \$164.96 \quad \text{para el primer mes}$$

entonces:

$$\text{Intereses} + \text{IVA} = 1031 + 164.96 = 1\,195.96$$

d) La renta es el pago total en la columna de la tabla de amortización:

$$R = \frac{103\,100(0.01)}{1-(1.01)^{-24}} = \frac{1\,031}{1-0.787566127} = \frac{1031}{0.212433872}$$

$R = \$4\ 853.27$ el pago al final de cada mes

	Amortización $A = R - I$	Intereses sobre saldo $I = Cni$	Pago mensual R	Saldo insoluto A - Saldo
Al momentode la operación				103100.00
Fin del mes 1	3822.27	1031.00	4853.27	99277.73
Fin del mes 2	3860.50	992.78	4853.27	95417.23
Fin del mes 3	3899.10	954.17	4853.27	91518.12
Fin del mes 4	3938.09	915.18	4853.27	87580.03
Fin del mes 5	3977.47	875.80	4853.27	83602.56
Fin del mes 6	4017.25	836.03	4853.27	79585.31
Fin del mes 7	4057.42	795.85	4853.27	75527.88
Fin del mes 8	4098.00	755.28	4853.27	71429.89
Fin del mes 21	4663.90	189.37	4853.27	14273.41
Fin del mes 22	4710.54	142.73	4853.27	9562.87
Fin del mes 23	4757.65	95.63	4853.27	4805.22
Fin del mes 24	4805.22	48.05	4853.27	0.00
Totales	39989.45	8543.30	48532.75	

A= 103100
Pago mensual= **4853.27** ⟷ **4853.27** ←

$$R = \frac{C\,(i)}{1-(1+i)^{-n}}$$

Interés= 12% AC. mensual= 0.12
Interés= 0.01 Capitalización = 12 Periodo= 1 Plazo= 24

Cuadro 9. Amortización con renta fija, tasa fija e IVA (16%)



CD6.13.
En el mes de julio una mueblería ofrece una promoción de compre ahora y realice su primer pago el último día de enero del año entrante y los siguientes 6 pagos en los meses subsecuentes con una tasa de interés de 24% capitalizable mensualmente. El señor Suárez compra una sala con valor de $16 000 el último día de septiembre. Encontrar el valor de cada uno de los pagos y construir un cuadro de amortización

Datos
C = $16 000
T = 24% ACM
i = 0.02 mensual
n = 6 pagos

a) Como el señor Suárez disfruta desde el 30 de septiembre de su sala, entonces desde este día contrae la deuda, por lo que su deuda al 31 de enero es de:

$$\text{Deuda hasta el 31 de enero} = C(T)^4$$
$$\text{Deuda hasta el 31 de enero} = 16000(1.02)^4 = 16000(1.08243216)$$
$$\text{Deuda hasta el 31 de enero} = \$17318.915$$

b) El cálculo para conocer el valor del pago (renta) es:

$$R = \frac{Ai}{1-(1+i)^{-n}} = \frac{17\,318.915(0.02)}{1-(1+0.02)^{-6}} = \frac{346.3783}{1-0.887971382} = \frac{346.3783}{0.112028617}$$

$$R = \$3091.87$$

c) En el mes de septiembre el saldo es de $16 000. Para el mes de septiembre se calcula el interés generado en el mes.

$$I = \text{Saldo}(n)(T) = 16000.00(1)(0.02) = \$320$$

$$M = 16000 + 320 = \$16\,320$$

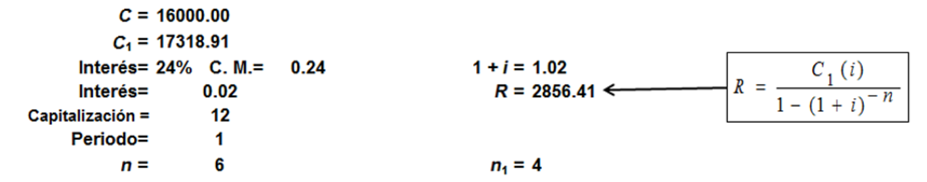
d) En octubre el saldo es de $16 320. Para octubre se calcula el interés generado en este mes.

$$I = \text{Saldo}(n)(T) = \$16\,320(1)(0.02) = \$326.4$$



Mes	Amortización	Intereses	Abono	Saldo insoluto
sep				16000.00
oct		320.00		16320.00
nov		326.40		16646.40
dic		332.93		16979.33
ene		339.59		17318.91
feb	2552.25	346.38	2898.63	14766.66
mar	2603.30	295.33	2898.63	12163.37
abr	2655.36	243.27	2898.63	9508.00
may	2708.47	190.16	2898.63	6799.53
jun	2762.64	135.99	2898.63	4036.89
jul	2817.89	80.74	2898.63	1219.00
Total	16099.91	2610.78	17391.78	

C_1 = Deuda al 31 de enero = $16000(1.02)^4$



$$R = \frac{C_1(i)}{1-(1+i)^{-n}}$$

Cuadro10. Cuadro de amortización cuando se difiere el inicio de los pagos

CD6.14.
El doctor Gabriel Urquiza compró una casa hace dos años como regalo de bodas para cuando su única nieta decidiera casarse. El valor del inmueble era de \$2 000 000 y \$300 000 en gastos fijos (escrituración, avalúo, etc.). El doctor dio de enganche el 40% del valor de la casa y el 60% restante lo pagaría con un crédito hipotecario otorgado por Banco Invursa durante 5 años de plazo contados desde el día de la compra en abonos mensuales vencidos. El día de hoy su nieta le da la noticia que se va a casar. El doctor quiere saber en realidad cuánto le está dando de regalo en dinero a su nieta con la casa. La tasa de interés que le cobran es de 10.5% anual capitalizable mensualmente. El valor del inmueble aumentó 0.5% mensual con la inflación. Su nieta y su futuro esposo después de una larga plática acordaron seguir pagando la casa durante los próximos tres años hasta liquidar el préstamo.

Datos
Valor del inmueble = \$2 000 000
Gastos fijos = \$300 000
Enganche = 40% del valor de la casa
Crédito hipotecario = 60% del valor de la casa
Inflación = 0.5%
T = 10.5 ACM
i = 0.00875

a) El valor presente de las mensualidades es igual a 60% del precio de la casa:

$$C = (\text{Porcentaje de crédito hipotecario})(\text{Valor del inmueble})$$

$$C = 0.60(2\,000\,000)$$

$$C = \$1\,200\,000$$



b) Encontrar el valor de la renta para los 5 años:

$$R=\frac{Ci}{1-\left(1+i/p\right)^{-np}}=\frac{1200000\left(0.00875\right)}{1-\left(1+0.00875\right)^{-60}}=\frac{10500}{1-0.592907762}=\left[\frac{10500}{0.407092237}\right]$$

$$R=\$25792.68$$

c) Después de dos años se han pagado 24 mensualidades, por lo tanto el saldo insoluto es igual al valor presente de los 36 meses restantes.

$$C=25792.68\left[\frac{1-\left(1+0.00875\right)^{-36}}{0.00875}\right]=25792.68\left[\frac{1-0.730789471}{0.00875}\right]=25792.68\left[\frac{0.269210528}{0.00875}\right]$$

$$C=25792.68\left(30.76691757\right)=\$793561.25$$

d) La diferencia del crédito inicial es lo que se ha transferido al doctor Urquiza (deudor):

$$\text{Diferencia del crédito inicial}=C-\text{Saldo insoluto}$$
$$\text{Diferencia del crédito inicial}=1200000-793561.25$$
$$\text{Diferencia del crédito inicial}=\$406\,438.74$$

e) Entonces el doctor Urquiza es propietario de los gastos fijos, el enganche y el nuevo capital (después de 2 años)

$$C_2=300000+\left(0.40\right)\left(\$2000000\right)+406438.49$$
$$C_2=300000+800000+406438.49$$
$$C_2=\$1506438.49$$

f) El valor futuro de este nuevo capital (C_2) después de dos años y con la inflación a una tasa de 0.5% por mes será de:

$$M_2=1506438\left(1+0.005\right)^{24}$$
$$M_2=1506438\left(1.127159776\right)$$
$$M_2=\$1697996.32$$

g) El doctor Gabriel Urquiza en realidad regalará a su nieta la cantidad $1 697 996.32 el día de su boda, ya que este monto (M_2) es el valor del inmueble después de 2 años y sin adicionar ninguna utilidad (como puede ser la renta del mismo durante estos 2 años, ni la plusvalía adquirida).



CD6.15.

El arquitecto Zúñiga compró el 10 de enero de 2015 una computadora con un precio de $22 500. Él acuerda pagarla mediante 9 pagos mensuales; para los primeros 5 meses se aplica una tasa de interés de 18% y en los últimos 4 meses una tasa de 24%, ambas con capitalización mensual y si además debe amortizarse una novena parte de la deuda por pago. ¿Cómo serán sus pagos y la amortización de esta deuda?

Construir un cuadro de amortización que muestre los cambios en las tasas de interés considerando una amortización constante.

Datos:
Precio de contado: $22 500
$n = 9$ pagos mensuales
$T = 18\%$ primeros 5 meses $i = 0.015$
$T_1 = 24\%$ últimos 4 meses $i_1 = 0.02$

a) La amortización es constante, por lo que debemos dividir el precio de contado entre los 9 meses de plazo:

$$A = \frac{C}{n} = \frac{22\,500}{9\,\text{meses}} = \$2\,500$$

b) Se calcula el interés a pagar el 10 de febrero:

$$I = C(1)(T) = 22\,500(1)(0.015) = \$337.50$$

c) Pago por periodo:

$$R = A + I = \$2\,500 + 337.50 = \$2\,837.50$$

d) Repetir los pasos a), b) y c) para cada mes hasta el quinto mes.

e) Se calcula el interés que se va a pagar el 10 de julio:

$$I = C(1)(i) = 10\,000(1)(0.02) = \$200$$

f) Pago por periodo:

$$R = A + I = 2500 + 200 = \$\,2\,700$$

g) Repetir los pasos a), b) y c) con la segunda tasa para cada mes hasta terminar el cuadro en el noveno mes (cuando el saldo sea cero).

Datos	
C =	$22,500
n =	9
R =	**$2,500.00**
T_1 =	18% AC mensual
i_1 =	1.5%
T_2 =	24% AC mensual
i_2 =	2.00%

Fecha	Pago por periodo	Interés sobre saldo $I = Cni$	Amortización A = $22,500/9	Saldo
10-ene	R = A + I			**22,500.00**
10-feb	2,837.50	337.50	2500.00	20000.00
10-mar	2,800.00	300.00	2500.00	17500.00
10-abr	2,762.50	262.50	2500.00	15000.00
10-may	2,725.00	225.00	2500.00	12500.00
10-jun	2,687.50	187.50	2500.00	**10000.00**
10-jul	**2,700.00**	**200.00**	2500.00	**7500.00**
10-ago	2,650.00	150.00	2500.00	**5000.00**
10-sep	2,600.00	100.00	2500.00	**2500.00**
10-oct	2,550.00	50.00	2500.00	**0.00**
Totales	24,312.50	$1,812.50	$22,500.00	

Cuadro 11. Amortización con cambio de tasas de interés y amortización constante

CD6.16.
La señora Julia Jiménez compra un refrigerador $11 499.00 más IVA. Ella acuerda con el vendedor realizar 6 pagos mensuales en UDI con una tasa de interés de 21% anual capitalizable cada mes. El primero de los pagos se hace al final del mes, Si en el momento en que se celebra la operación el valor de las UDI es de $4.971272 y se estima una inflación mensual de 0.48%, calcule el pago mensual en pesos. ¿Cuál es el valor de la renta (el pago mensual)?

Datos:
C = $11 499.00 + $1 839.84 = $13 338.84
I = 0.21/12 = 0.0175 mensual
n = 6 meses
UDI = $4.971272

1. Los pagos constituyen una anualidad simple cierta, vencida e inmediata con valor actual de $13338.84.

a) Valor de la deuda en UDI:

$$UDI = \frac{C}{\text{Valor de las UDI}} = \frac{13338.84}{4.971272} = 2\,683.18\ UDI$$

b) El pago mensual en UDI será:

$$R = \frac{2\,683.18(0.0175)}{1-(1+0.0175)^{-6}} = \frac{46.95565}{1-0.901142541} = \frac{46.95565}{0.098857458} =$$

$$R = 474.983383\ \text{UDI}$$

c) Con una inflación del 0.48% mensual, el pago mensual en pesos será de:
Pagos mensual en pesos = (pago mensual en UDI) (Valor de la UDI al final del mes)

$$\text{Pagos mensual en pesos} = (474.983383\ \text{UDI})(4.971272)$$

$$\text{Pagos mensual en pesos} = \$2\,361.27$$



CD6.17.
La dueña de un molino de nixtamal obtiene un préstamo de $1 250 000, el cual debe liquidar en una sola exhibición dentro de 5 años. La dueña del molino decide realizar reservas anuales iguales con el objetivo de pagar la deuda a su vencimiento mediante un fondo de inversión bancario con 9% de interés anual.

Datos
C = $1 250 000
T = 9% anual
n = 5 años

a) Para obtener las reservas anuales para pagar la deuda utilizamos la siguiente ecuación:

$$M = R\left[\frac{(1+t)^n - 1}{t}\right]$$

despejando R queda:

$$R = \frac{Mi}{(1+i)^n - 1} = \frac{1250000(0.09)}{(1+0.09)^5 - 1} = \frac{112500}{1.538623955 - 1} = \frac{112500}{0.538623955}$$

$$R = \$208\,865.57$$

b) Los cálculos que se deben hacer para elaborar el cuadro para el fondo de amortización son:

1. El interés obtenido en un año, se calcula con la fórmula de interés simple.

$$I = Cni = 208865.57(1)(0.09)$$

$$I = \$18797.90$$

2. Este interés se suma al total del ahorro para obtener la cantidad que se va a depositar durante el segundo periodo.

$$\text{Total que se suma al monto} = 208865.57 + \$18797.90$$

$$\text{Total que se suma al monto} = 227663.47$$

3. El monto al final del año (5) se encuentra sumando al saldo del año anterior (4) el depósito anual, más los intereses del periodo.

$$\text{Monto al final del año } (5) = \text{Saldo del año anterior} + \text{depósito anual} + \text{intereses durante el periodo}$$

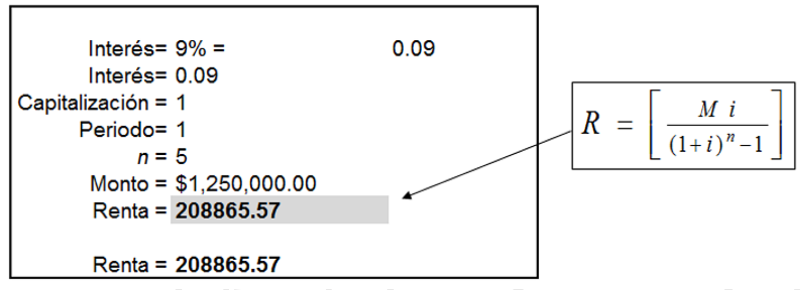
$$\text{Monto al final del año } (5)\text{Saldo} = 955169.20 + 208865.57 + 85965.23$$

$$\text{Monto al final del año } (5) = \$1250000$$

Es decir, los $1200000 deseados.

4. El cuadro 12 sobre comportamiento del fondo de amortización se realiza de la siguiente manera:

Fecha	Depósito por periodo	Intereses	Total que se suma al monto	Saldo
1	208865.57		150383.56	208865.57
2	208865.57	18797.90	227663.47	436529.04
3	208865.57	39287.61	248153.19	684682.23
4	208865.57	61621.40	270486.97	955169.20
5	208865.57	85965.23	294830.80	1250000.00
Total	1044327.86	205672.14	1191517.99	



Cuadro 12. Comportamiento del fondo de amortización

CD6.18.

El psicólogo Diego Tovar debe pagar dentro de 6 meses la cantidad de $980 500 por la compra de un local comercial. Para tener el dinero en la fecha de liquidación decide realizar depósitos mensuales en una cuenta de inversión que paga 12% anual capitalizable mensualmente.
¿De cuánto deben ser los depósitos en su cuenta de inversión?
Construir un cuadro que muestre la forma en la que se acumula el fondo.

Datos
C = $980 500
T = 12% ACM
i = 0.01 mensual
n = 6 meses

a) Para calcular los depósitos en su cuenta se utiliza la siguiente ecuación:

$$M = R\left[\frac{(1+t)^n-1}{t}\right]$$

Si despejamos R de la ecuación tenemos que:

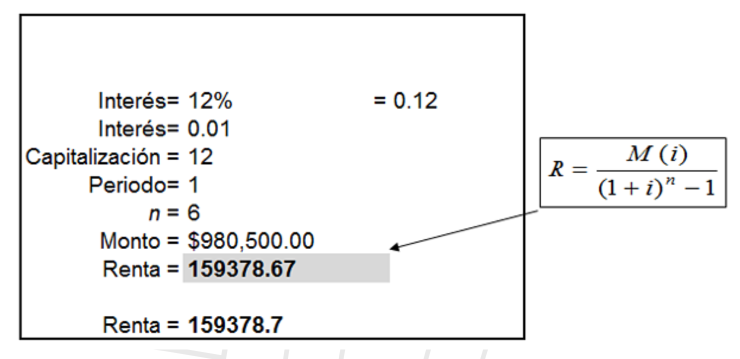
$$R = \frac{Mi}{(1+i)^n-1} = \frac{980\,500(0.01)}{(1+0.01)^6-1} = \frac{9\,805}{1.061520151-1} = \frac{9\,805}{0.061520151}$$

R = $159 378.67



b) El cuadro sobre el fondo de amortización queda de la siguiente manera:

Fecha	Depósito por período	Intereses	Total que se suma al monto	Saldo
1	159378.67		159378.67	159378.67
2	159378.67	1593.79	160972.46	320351.13
3	159378.67	3203.51	162582.18	482933.32
4	159378.67	4829.33	164208.01	647141.33
5	159378.67	6471.41	165850.09	812991.41
6	159378.67	8129.91	167508.59	**980500.00**
Total	956272.04	24227.96	980500.00	



Interés= 12% = 0.12
Interés= 0.01
Capitalización = 12
Periodo= 1
n = 6
Monto = $980,500.00
Renta = **159378.67**

Renta = **159378.7**

$$R = \frac{M\,(i)}{(1+i)^n - 1}$$

Cuadro 13. Fondo de amortización

CD6.19.
¿Cuántos depósitos debe realizar la doctora Valeria Escalona si desea comprar de contado una cama de exploración de $13 800 para su consultorio? Para lograr esta compra, la doctora Escalona deposita al principio de cada mes en la cuenta de inversión la cantidad de $665.74. Si el banco paga una tasa de interés de 9% convertible quincenalmente, ¿cuántos depósitos deberá hacer para poder realizar la compra de la cama?

Datos
C = $13 800
R = $665.74
T = 9% AC quincenal
i = 0.00375 quincenal

a) Los depósitos que deberá realizar serían:



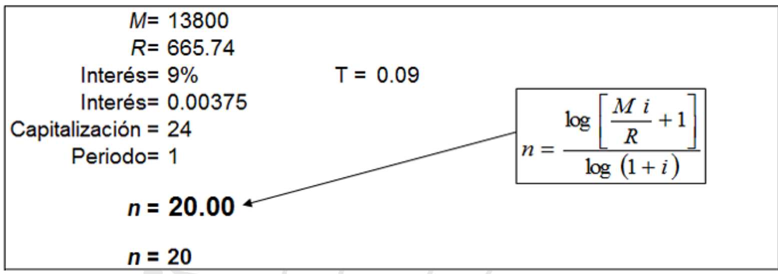
$$n = \frac{\log\left[\frac{Mi}{R}+1\right]}{\log(1+i)} = \frac{\log\left[\frac{13\,800(0.00375)}{665.74}+1\right]}{\log(1+0.00375)} = \frac{\log\left[\frac{51.75}{665.74}+1\right]}{\log(1+0.00375)}$$

$$n = \frac{\log(1.077714372)}{\log(1.00375)} = \frac{0.0325112}{0.001625558}$$

n = 20 quincenas

b) El cuadro sobre el fondo de amortización se realiza de la siguiente manera:

Fecha	Depósito por período	Intereses	Total que se suma al monto	Saldo
1	665.74		665.74	665.74
2	665.74	2.50	668.24	1,333.98
3	665.74	5.00	670.74	2,004.72
4	665.74	7.52	673.26	2,677.98
5	665.74	10.04	675.78	3,353.76
6	665.74	12.58	678.32	4,032.08
7	665.74	15.12	680.86	4,712.94
18	665.74	43.74	709.48	12,373.04
19	665.74	46.40	712.14	13,085.18
20	665.74	49.07	714.81	13,799.98
Total	7,988.88	166.85	8,155.73	


M= 13800
R= 665.74
Interés= 9%　　T = 0.09
Interés= 0.00375
Capitalización = 24
Periodo= 1

$$n = \frac{\log\left[\frac{M\,i}{R} + 1\right]}{\log\,(1+i)}$$

***n* = 20.00**

***n* = 20**

Cuadro 14. Fondo de amortización

CD6.20.
La fábrica Plásticos de México S. A. compra equipo con valor $150 000. El administrador espera que la vida útil del equipo sea de 12 años con un valor de desecho de $10 000.
a) Encontrar la base de depreciación.
b) Calcular la depreciación anual.
c) Determinar el valor de reemplazo.
d) Construir el cuadro de depreciación.
e) Hacer una gráfica de tiempo contra valor en libros.
f) Construir una gráfica de tiempo contra depreciación acumulada.

Datos:
C = $150 000
S = $10 000
n = 12 años

a) La base de depreciación:

$$B = C - S$$

$$B = 150\,000 - \$10\,000$$

$$B = \$140\,000$$

Representa la depreciación acumulada con el transcurso de los dice años de la vida útil del activo

b) Depreciación anual



$$D = \frac{C - S}{n} = \frac{150\,000 - 10\,000}{12} = \frac{140\,000}{12\,\text{meses}}$$

$$D = \$\,11\,666.67 \text{ por año}$$

La depreciación anual es de \$11 666.67, que es la mínima que se debe guardar en un fondo de depreciación al final de cada año y durante 12 años.

c) El valor de reemplazo se obtiene de la manera siguiente:

Valor de reemplazo = (depreciación acumulada) + (valor de desecho)

$$V_R = D_A + S$$

$$V_R = (11\,666.67)(12) + 10\,000.00$$

$$V_R = \$150\,000.04$$

d) Cuadro de depreciación

Valor en libros al final del primer año

$$V_1 = 150\,000.00 - 11\,666.67$$

$$V_1 = \$138\,333.33$$

Valor en libros al final del segundo año

$$V_2 = 138\,333.33 - 11\,666.67$$

$$V_2 = \$126\,666.66$$

Así, de manera sucesiva podemos seguir calculando la depreciación hasta el último año (12 años) como se muestra en el cuadro 15.



DATOS	
C =	$150,000.00
S =	$10,000.00
n =	12
B =	$140,000.00
D =	$11,666.67

FIN DE AÑO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0			$150,000.00
1	$11,666.67	$11,666.67	$138,333.33
2	$11,666.67	$23,333.33	$126,666.67
3	$11,666.67	$35,000.00	$115,000.00
4	$11,666.67	$46,666.67	$103,333.33
5	$11,666.67	$58,333.33	$91,666.67
6	$11,666.67	$70,000.00	$80,000.00
7	$11,666.67	$81,666.67	$68,333.33
8	$11,666.67	$93,333.33	$56,666.67
9	$11,666.67	$105,000.00	$45,000.00
10	$11,666.67	$116,666.67	$33,333.33
11	$11,666.67	$128,333.33	$21,666.67
12	$11,666.67	$140,000.00	$10,000.00

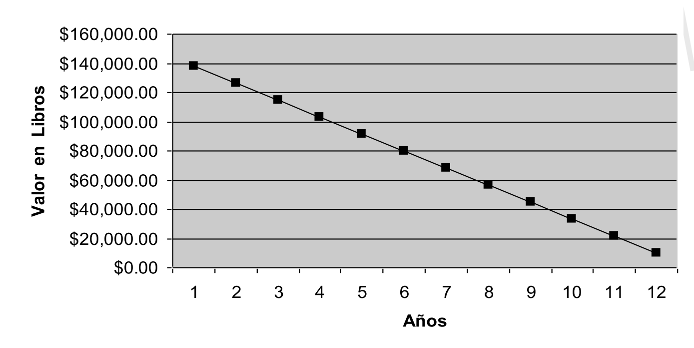
Cuadro 15. Método de depreciación en línea recta

En el cuadro 15 se muestra cómo aumenta la depreciación acumulada y disminuye el valor en libros. El valor de $10 000 en el año 12 corresponde al valor de desecho: en el mismo año los $140 000 de depreciación acumulada representa la cantidad guardada en el fondo de reserva de depreciación, sin generar intereses.

e) Hacer una gráfica de tiempo contra valor en libros (con apoyo de Excel).

$$D = \frac{\text{Base de depreciación del activo fijo}}{\text{Vida útil (en un año)}}$$

$$D = \frac{B}{n} = \frac{\$11666.67}{1\text{ año}}$$



Gráfica 6.1

En la gráfica 6.1 se observa que la pendiente de la línea recta es negativa. La interpretación de la pendiente negativa se debe a que por cada año que transcurre, el activo fijo se deprecia en $11 666.67.



f) Construir una gráfica de tiempo contra depreciación acumulada.

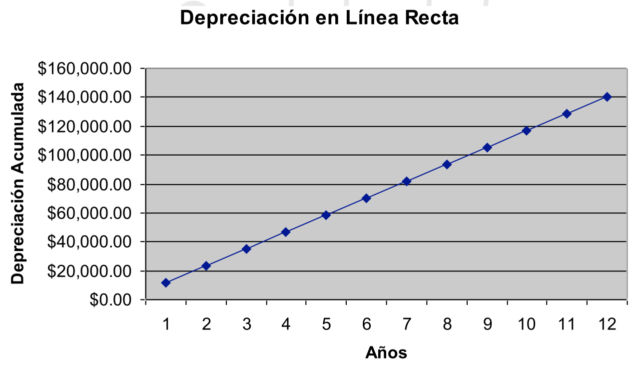
$$D_A = \frac{(\text{Depreciación})(\text{vida útil en años})}{\text{Un año}} == \frac{D}{n} = \frac{(\$11\,666.67)\,(1)}{1} = \$11666.67$$

Para calcular la depreciación acumulada:

$$D_A = (\text{Depreciación})(\text{vida útil en años})$$
$$D_A = (D)(n)$$
$$D_A = (\$11\,666.67)(1 \text{ año})$$
$$D_A = \$11\,666.67 \text{ para el primer año}$$

$$D_A = (\$11\,666.67)(2 \text{ año})$$
$$D_A = \$23\,333.34 \text{ para el segundo año}$$

En la gráfica 6.2 puede observar que la pendiente de la línea recta es positiva y significa que por cada año que transcurre, la depreciación acumulada aumenta en $11 666.67, cantidad, que representa el dinero que se encuentra en el fondo de depreciación.



Gráfica 6.2

CD6.21.

La empresa Control de Plagas del Sur compró equipo de fumigación con valor de $95 000. Se estima que su vida útil sea de 6 años con un valor de salvamento de $1 500.

a) Elaborar el cuadro de depreciación con ayuda de Excel.

b) Encontrar el valor de reposición del equipo de fumigación si la inflación promedio esperada es de 5% anual.



DATOS		
C =	$95,000.00	
i =	5%	0.05
n =	6	
D =	$15,583.33	

V_{re} = $128,809.11 ← $V_{re} = C(1+j)^{n} + S$
S = $1,500.02

FIN DE AÑO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0			$95,000.00
1	$15,583.33	$15,583.33	$79,416.67
2	$15,583.33	$31,166.66	$63,833.34
3	$15,583.33	$46,749.99	$48,250.01
4	$15,583.33	$62,333.32	$32,666.68
5	$15,583.33	$77,916.65	$17,083.35
6	$15,583.33	$93,499.98	**$1,500.02**

Cuadro 16. Depreciación de la vida útil del equipo de fumigación

Datos
C = $ 95 000.00
S =$ 1 500.00
n = 6
j = 5% anual

El valor de reposición se encuentra con la fórmula de monto de interés compuesto.

$$M = C(1+j)^{n}$$

$$V_{re} = C(1+j)^{n} + S \qquad 6.11$$

$$V_{re} = \$95000.00\,(1.05)^{6} + \$1500.00$$

$$V_{re} = \$\,127\,309.09 + \$1500.00$$

$$V_{re} = \$128\,809.09$$

CD6.22.
Encontrar el valor de salvamento de un horno para panadería que costó $155 900 con una vida útil de 10 años. Este equipo se deprecia $12 884.60 cada año. Debido a la inflación su valor aumenta 4% en promedio anual.

Datos
C = $155 900
D = $12 884.60
n = 10
j = 4% anual

a) En el primer año el valor del horno para panadería aumenta 4%.

$$V_{re} = C(1+j)^{n}$$

$$V_{re} = (155\,900)(1+0.04)^{1}$$

$$V_{re} = \$\,162\,136$$



b) Si se deprecia en \$12 884.60 por año, entonces el valor del horno en un año será:

$V_{re} = C(1+j)^n - D_1$ al fin del primer año

$$C_1 = 162\,136 - 12\,884.60$$
$$C_1 = \$149\,251.40$$

c) Al final del segundo año, el valor del horno aumenta 4%.

$$V_{re} = C_1(1+j)^n$$
$$C_2 = (149\,251)(1+0.04)^1$$
$$C_2 = \$\,155\,221.46$$

d) Si se deprecia en \$12 884.60 por año, entonces el valor del horno después del segundo año sería:

$$V_{re} = C_2(1+j)^n - D_2$$
$$C_2 = 150\,317.50 - 12\,884.60$$
$$C_2 = \$137\,432.90$$

e) Esta forma de solucionar el problema es más complicada porque se tiene que calcular hasta los 10 años; sin embargo, existe otra forma para calcular el valor de salvamento utilizando la siguiente ecuación de valor:

$$S = C(1+j)^n - D\left[\frac{(1+j)^n - 1}{j}\right]$$

$$S = 155\,900\,(1+0.04)^{10} - 12\,884.60\left[\frac{(1+0.04)^{10} - 1}{0.04}\right]$$

$$S = 155\,900\,(1.480244285) - 12\,884.60(12.00610712)$$
$$S = 230\,770.08 - 154\,693.8878$$
$$S = \$\,76\,076.20$$



DATOS	
C =	$155,900.00
i =	4%
n =	10
D =	$12,884.60

FIN DE AÑO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS	VALOR INFLACIÓN
0			$162,136.00	
1	$12,884.60	$12,884.60	$149,251.40	155,221.46
2	$12,884.60	$25,769.20	$142,336.86	148,030.33
3	$12,884.60	$38,653.80	$135,145.73	140,551.56
4	$12,884.60	$51,538.40	$127,666.96	132,773.64
5	$12,884.60	$64,423.00	$119,889.04	124,684.60
6	$12,884.60	$77,307.60	$111,800.00	116,272.00
7	$12,884.60	$90,192.20	$103,387.40	107,522.90
8	$12,884.60	$103,076.80	$94,638.30	98,423.83
9	$12,884.60	$115,961.40	$85,539.23	88,960.80
10	$12,884.60	$128,846.00	$76,076.20	80,640.77

Cuadro 17. Cálculo del valor de salvamento

CD6.23.
La bodega de pisos y azulejos Estilo y Decoración compró un montacargas con valor de $345 680 y se espera que tenga una vida útil de 8 años. El departamento de contabilidad va a depreciarlo en $48 560 cada año. Debido a la inflación su valor aumenta en promedio anual 6%. Encontrar el valor de salvamento del montacargas.

Datos
C = $345 680
D = $48 560
j = 6% anual
n = 8 años



a) Con ayuda del cuadro 18 se calculó el valor de salvamento en $132 534.69.

DATOS	
C =	$345,680.00
i =	6%
n =	8
D =	$48,560.00

FIN DE AÑO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS	VALOR INFLACIÓN
0			$366,420.80	
1	$48,560.00	$48,560.00	$317,860.80	336,932.45
2	$48,560.00	$97,120.00	$288,372.45	305,674.79
3	$48,560.00	$145,680.00	$257,114.79	272,541.68
4	$48,560.00	$194,240.00	$223,981.68	237,420.58
5	$48,560.00	$242,800.00	$188,860.58	200,192.22
6	$48,560.00	$291,360.00	$151,632.22	160,730.15
7	$48,560.00	$339,920.00	$112,170.15	118,900.36
8	$48,560.00	$388,480.00	**$70,340.36**	74,560.78

Cuadro 18. Cálculo del valor de salvamento

CD6.24
El administrador de la mueblería Armarios Diko compra una camioneta para transportar muebles, libreros, cocinas y refrigeradores. El vehículo tiene un valor de $750 000 de contado. Él estima su vida útil en 5 años y al final un valor de salvamento de $40 000.
a) Encontrar la tasa de depreciación que debe aplicarse.
b) Elaborar el cuadro de depreciación correspondiente.

Datos
C = $750 000
S = $40 000
n = 5 años

a) d = ?

$$d = 1 - \left(\frac{V_n}{C}\right)^{\frac{1}{n}} = 1 - \left(\frac{40\,000.00}{750\,000.00}\right)^{\frac{1}{5}} = 0.44358$$

$d \approx 44\%$

b) El cuadro de depreciación es:



DATOS		
C =	$750,000.00	
tasa =	44%	=1-POTENCIA(E14/E11,1/E13)
n =	5	
S =	$40,000.00	

FIN DE AÑO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0			$750,000.00
1	$332,687.87	$332,687.87	$417,312.13
2	$185,112.91	$517,800.78	$232,199.22
3	$102,999.82	$620,800.60	$129,199.40
4	$57,310.76	$678,111.36	$71,888.64
5	$31,888.64	$710,000.00	$40,000.00

Cuadro 19. Depreciación por el método de porcentaje fijo

CD6.25.

Una compañía de venta de materiales de construcción compró un camión. El valor de contado es de $1 800 000. Se espera que tenga una vida útil de 6 años y valor de salvamento de $360 000. Elabore el cuadro de depreciación por el método de porcentaje fijo.

Datos
$C = \$1\,800\,000$
$D = \$360\,000$
$n = 6$ años

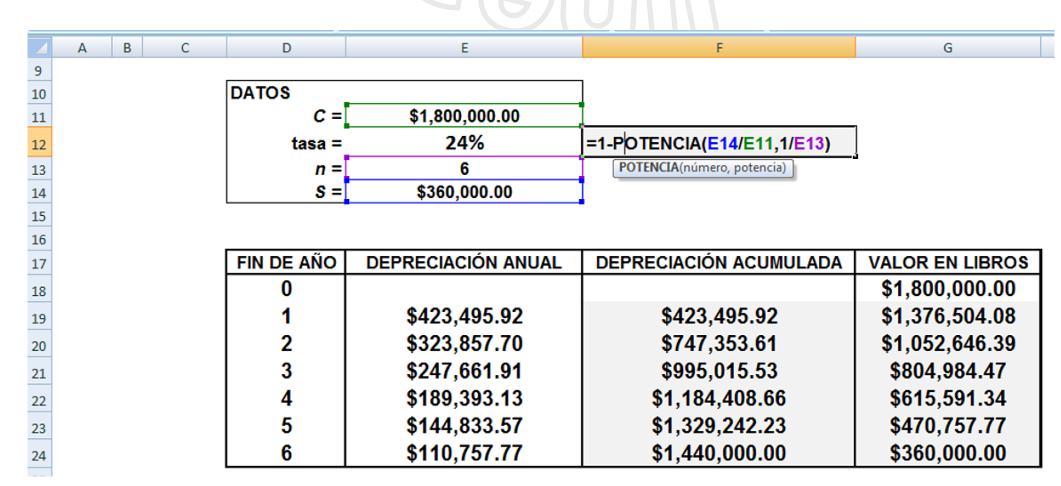
a) Calculamos primero la tasa fija a aplicar:

$$d = 1 - \left(\frac{V_n}{C}\right)^{\frac{1}{n}}$$

$$d = 1 - \left(\frac{360\,000}{1\,800\,000}\right)^{\frac{1}{6}}$$

$$d = 0.23527$$

$$d \approx 23.5\%$$



DATOS		
C =	$1,800,000.00	
tasa =	24%	=1-POTENCIA(E14/E11,1/E13)
n =	6	POTENCIA(número, potencia)
S =	$360,000.00	

FIN DE AÑO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0			$1,800,000.00
1	$423,495.92	$423,495.92	$1,376,504.08
2	$323,857.70	$747,353.61	$1,052,646.39
3	$247,661.91	$995,015.53	$804,984.47
4	$189,393.13	$1,184,408.66	$615,591.34
5	$144,833.57	$1,329,242.23	$470,757.77
6	$110,757.77	$1,440,000.00	$360,000.00

Cuadro 20. Depreciación por el método de porcentaje fijo



CD6.26.
Encontrar la depreciación anual de una trituradora industrial con valor de $50 000, si se estima un valor de desecho de $4 000 dentro de 5 años. Encontrar la depreciación hasta el tercer año.

Datos
$C = \$\ 50\ 000$
$S = \$4\ 000$
$n = 5$ años
$k = 3$ años

a) Encontrar la tasa de depreciación fija.

$$d = 1 - \left(\frac{V_n}{C}\right)^{\frac{1}{n}} = 1 - \left(\frac{\$4\ 000.00}{\$50\ 000.00}\right)^{\frac{1}{5}} = 0.39658$$

b) Depreciación en el primer año:

$$D_1 = Cd$$
$$D_1 = 50\ 000.00\left(0.39658\right)$$
$$D_1 = \$19\ 829.12$$

c) Valor en libros

$$V_1 = C - D_1$$
$$V_1 = \$30\ 170.88$$

d) Depreciación en el segundo año:

$$D_2 = V_1 d$$
$$D_2 = 30\ 170.88\left(0.39658\right)$$
$$D_2 = \$11\ 965.24$$

e) Valor en libros

$$V_2 = V_1 - D_2$$
$$V_2 = 30\ 170.88 - 11\ 965.24$$
$$V_2 = \$18\ 205.64$$

f) Depreciación en el tercer año:

$$D_3 = Cd$$
$$D_3 = 18\ 205.64\left(0.39658\right)$$
$$D_3 = \$7\ 220.04$$



g) Valor en libros

$$V_3 = V_2 - D_3$$
$$V_3 = (\$18\ 205.64) - (\$7\ 220.04)$$
$$V_3 = \$10\ 985.60$$

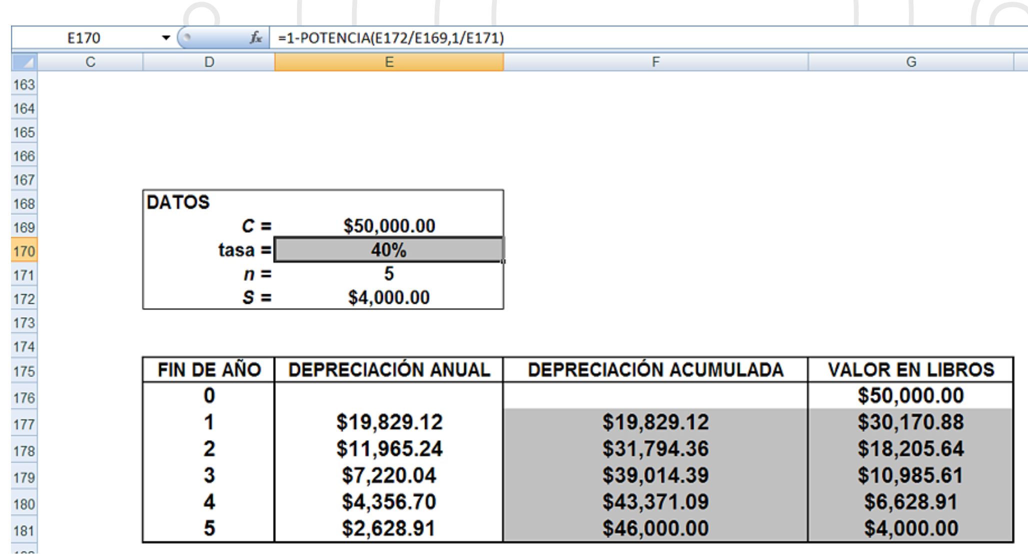
h) El problema se puede resolver de manera más rápida si se calcula primero el valor en libros al final del tercer año y después la depreciación acumulada hasta el tercer año.

$$V_k = C(1-d)^k$$
$$V_3 = 50\ 000.00\,(1-0.39658)^3$$
$$V_k = \$10\ 985.60$$

i) Depreciación acumulada al tercer año.

$$D_A = C - V_k$$
$$D_A = 50\ 000.00 - 10\ 985.60$$
$$D_A = \$39\ 014.40$$

j) En la hoja electrónica del 21 se muestra la solución del problema.



E170 =1-POTENCIA(E172/E169,1/E171)

DATOS	
C =	$50,000.00
tasa =	40%
n =	5
S =	$4,000.00

FIN DE AÑO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0			$50,000.00
1	$19,829.12	$19,829.12	$30,170.88
2	$11,965.24	$31,794.36	$18,205.64
3	$7,220.04	$39,014.39	$10,985.61
4	$4,356.70	$43,371.09	$6,628.91
5	$2,628.91	$46,000.00	$4,000.00

Cuadro 21. Depreciación del método de porcentaje fijo



Depreciación e inflación

CD6.27.

El ingeniero Andrés Martínez desea vender una góndola de carga después de 8 años de uso que le costó $2 600 000. La inflación promedio durante este tiempo ha sido de 0.8% mensual y el ingeniero considera una tasa de depreciación de porcentaje fijo de 10% anual. Elaborar el cuadro de depreciación por el método de porcentaje fijo.

Datos
C = $2 600 000
n = 8 años
j = 0.8% mensual
d = 10% anual

a) Encontrar la tasa de inflación anual equivalente al 0.8% mensual:

$$j=\left(1+0.008\right)^{12\,meses}-1$$

$$j=1.1003-1$$

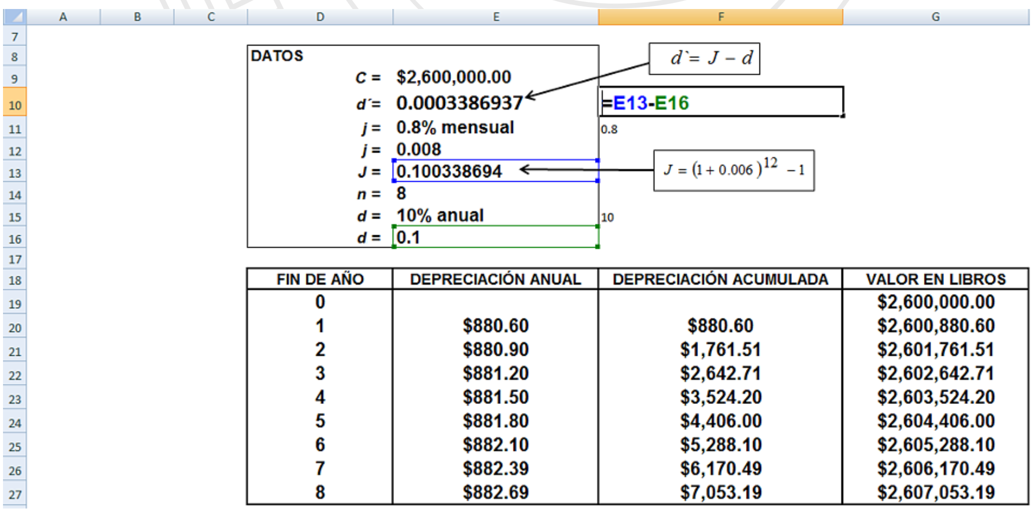
$$j=0.1003 \quad \text{anual}$$

b) Realizar la diferencia entre las dos tasas, la inflación y la de depreciación

$$d'=0.1003-0.10$$

$$d'=0.0003\ \text{anual}$$

c) Como la tasa de inflación j es mayor que la de depreciación d, el valor en libros crecerá con el paso de los años (véase el cuadro 22) y el factor $(1-d)$ será mayor de uno.



DATOS

C =	$2,600,000.00
d' =	0.0003386937
j =	0.8% mensual
j =	0.008
J =	0.100338694
n =	8
d =	10% anual
d =	0.1

FIN DE AÑO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0			$2,600,000.00
1	$880.60	$880.60	$2,600,880.60
2	$880.90	$1,761.51	$2,601,761.51
3	$881.20	$2,642.71	$2,602,642.71
4	$881.50	$3,524.20	$2,603,524.20
5	$881.80	$4,406.00	$2,604,406.00
6	$882.10	$5,288.10	$2,605,288.10
7	$882.39	$6,170.49	$2,606,170.49
8	$882.69	$7,053.19	$2,607,053.19

Cuadro 22. Depreciación del método de porcentaje fijo



CD6.28.
La distribuidora Vidrio Sacro desea vender mobiliario después de 5 años de uso que le costó $250 000. La inflación promedio durante este tiempo ha sido de 7% anual. El administrador considera una tasa de depreciación de porcentaje fijo de 13% anual. Elaborar el cuadro de depreciación por el método de porcentaje fijo.

Datos
C = $250 000
n = 5 años
j = 7 % anual
d =13% anual

a) Realizar la diferencia entre las dos tasas, la inflación y la de depreciación

$$d' = 0.13 - 0.07$$

$$d' = 0.06$$

b) Como la tasa de depreciación d es mayor que la de inflación j, el valor en libros reducirá al paso de los años y el factor $(1 - d)$ será menor de 1, como puede observarse en el cuadro 23.

DATOS		
C =	$250,000.00	
d' =	0.06	
j =	7% anual	7
j =	0.07	
n =	5	
d =	13% anual	13
d =	0.13	

FIN DE AÑO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0			$250,000.00
1	$15,000.00	$15,000.00	$265,000.00
2	$15,900.00	$30,900.00	$280,900.00
3	$16,854.00	$47,754.00	$297,754.00
4	$17,865.24	$65,619.24	$315,619.24
5	$18,937.15	$84,556.39	$334,556.39

Cuadro 23. Depreciación del método de porcentaje fijo



CD6.29.
Encontrar el precio original de un comedor que la señora Gema compró hace 10 años. La hija de la señora Gema lo desea vender en $3 500. Ella considera una tasa de depreciación de 6% anual y una tasa de inflación de 1.1 por bimestre.

Datos
S = $3 500
n = 10 años
j = 1.1 % bimestral
d = 6% anual

a) Encontrar la tasa de inflación anual equivalente al 1.1% bimestral.

$$j = (1\text{ año} + 1.1\text{ bimestral})^{10} - 1$$
$$j = (1 + 0.011)^{10} - 1$$
$$j = 1.115607836 - 1$$
$$j = 0.115607836 \quad \text{anual}$$

b) Realizar la diferencia entre las dos tasas, la inflación y la de depreciación

$$d' = 0.115607836 - 0.06$$
$$d' = 0.055607836$$

c) La incógnita es el precio original C:

$$S = C(1 - 0.055607836)^{-10}$$
$$3\,500 = C(1 - 0.055607836)^{-10}$$
$$C = \frac{3500}{(1 - 0.055607836)^{-10}} = \frac{3500}{1.772051139}$$
$$C = \$1\,975.11 \quad \textit{Costo de venta (original)}$$

d) Como la tasa de inflación es mayor que la tasa de depreciación, el activo aumentó su valor de venta por la tasa de inflación.

Método de la suma de dígitos o enteros

CD6.30.

La empresa de fertilizantes compra equipo de cómputo con valor de \$190 000. La empresa estima la vida útil de este activo en 5 años y un valor de desecho de \$15 000. Elabora un cuadro de depreciación por el método de suma de dígitos.

Datos

C = \$190 000

S = \$15 000

n = 5 años

a) Base de depreciación de activo:

$$B = C - S$$

$$B = 190\ 000 - 15\ 000$$

$$B = \$\ 175\ 000$$

b) Suma de dígitos:

$$s = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$s = \frac{5(5+1)}{2}$$

$$s = 15$$

$s =$ 15 es el denominador de la fracción

c) Encontrar el denominador de la fracción a depreciar en el año correspondiente:

Año	1	2	3	4	5
Numerador	5	4	3	2	1
Fracción	**5/15**	**4/15**	**3/15**	**2/15**	**1/15**

d) Calcular el cargo anual para el primer año:

$$D_1 = \left[\frac{n-k+1}{s}\right](C-S)$$

$$D_1 = \left[\frac{5-1+1}{15}\right](190\ 000 - 15\ 000)$$

$$D_1 = \left(\frac{5}{15}\right)(175\ 000)$$

$$D_1 = \$\ 58\ 333.33$$



e) Elaboración del cuadro 24 para calcular los 5 años.

DATOS	
C =	$190,000.00
B =	$175,000.00
n =	5
S =	$15,000.00

AÑO	FRACCIÓN	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0				$190,000.00
1	0.3333	$58,333.33	$58,333.33	$131,666.67
2	0.2667	$46,666.67	$105,000.00	$85,000.00
3	0.2000	$35,000.00	$140,000.00	$50,000.00
4	0.1333	$23,333.33	$163,333.33	$26,666.67
5	0.0667	$11,666.67	$175,000.00	$15,000.00

Cuadro 24. Método de la suma de dígitos o enteros

CD6.31.
El dueño de un balneario, en el estado de Morelos compra una caldera para calentar el agua de las albercas que tiene un costo de $3 700 000. Estima una vida útil de 6 años y un valor de salvamento de $750 000. Elaborar el cuadro de depreciación utilizando el método de la suma de dígitos.

Datos
C = $3 700 000
S = $750 000
n = 6 años

a) Base de depreciación de activo:

$$B = C - S$$

$$B = 3\,700\,000 - 750\,000$$

$$B = \$\,2\,950\,000$$

b) Suma de dígitos:

$$s = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$s = \frac{6(6+1)}{2}$$

$$s = 21$$

$s = 21$ es el denominador de la fracción

c) Encontrar el denominador de la fracción a depreciar en el año correspondiente:

Año	1	2	3	4	5
Numerador	6	5	4	3	2
Fracción	**6/21**	**5/21**	**4/21**	**3/21**	**2/21**



d) Calcular el cargo anual para el primer año:

$$D_1 = \left[\frac{n-k+1}{s}\right](C-S)$$

$$D_1 = \left[\frac{6-1+1}{21}\right](3\,700\,000 - 750\,000) = \left(\frac{6}{21}\right)(2\,950\,000)$$

$$D_1 = \$\,842\,857.14$$

e) Elaboración del cuadro 25 Depreciación para la vida útil de este bien.

DATOS	
C =	$3,700,000.00
B =	$2,950,000.00
n =	6
denominador =	21
S =	$750,000.00

AÑO	NUMERADOR	FRACCIÓN	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0					$3,700,000.00
1	6	0.2857	$842,857.14	$842,857.14	$2,857,142.86
2	5	0.2381	$702,380.95	$1,545,238.10	$2,154,761.90
3	4	0.1905	$561,904.76	$2,107,142.86	$1,592,857.14
4	3	0.1429	$421,428.57	$2,528,571.43	$1,171,428.57
5	2	0.0952	$280,952.38	$2,809,523.81	$890,476.19
6	1	0.0476	$140,476.19	$2,950,000.00	$750,000.00

Cuadro 25. Método de la suma de dígitos o enteros



Método de unidades de producción o servicio

CD6.32.

Una consultoría de contadores adquiere una camioneta de carga con un costo de $480 000 y espera que la vida útil del vehículo sea de 160 000 kilómetros con un valor de desecho de $122 000. El kilometraje recorrido por la unidad durante los tres primeros años es de:

Año	Kilómetros
1	50,000
2	58,000
3	52,000
Total	**160,000**

a) Encontrar la base de depreciación por kilómetro recorrido.
b) Construir el cuadro de depreciación.

Datos
C = $480 000
S = $122 000
T = 160 000 kilómetros
n = 3 años

Encontrar la base de depreciación por kilómetro recorrido.

1. Determinar la base de depreciación:

$$B = C - S$$

$$B = 480\,000 - 122\,000$$

$$B = \$\,358\,000$$

2. Calcular la depreciación por kilómetro recorrido:
a) La base de depreciación se distribuye entre los kilómetros recorridos durante 3 años.

$$D_k = \frac{B}{T}$$

$$D_k = \frac{358\,000}{160\,000}$$

$$D_k = 2.2375$$

La depreciación por kilómetro es de 2.24



b) Construir el cuadro 26 sobre depreciación por unidad de producción o servicio.

DATOS	
C =	$480,000.00
B =	$358,000.00
n =	3
Dk =	$2.24
T =	160,000
S =	122,000
S =	$122,000.00

AÑO	Km	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0				$480,000.00
1	50,000	$111,875.00	$111,875.00	$368,125.00
2	58,000	$129,775.00	$241,650.00	$238,350.00
3	52,000	$116,350.00	$358,000.00	$122,000.00
T	160,000			

Cuadro 26. Método de depreciación en unidades de servicio

CD6.33.
La panificadora La Viga adquiere una batidora con un costo de $150 600 y espera que su vida útil sea de 30 000 horas y que tenga un valor de desecho de $42 000. El número de horas de servicio del aparato durante los 4 primeros años es de:

Año	Horas de servicio
1	2 000
2	1 900
3	1 800
4	1 700
Total	**7 400**

a) Encontrar la base de depreciación por hora de servicio.
b) Construir la tabla de depreciación.

Datos
C = $150 600
S = $42 000
n = 4 años
T = 7 400 horas

a) Encontrar la base de depreciación por hora de servicio.

1. Determinar la base de depreciación:

$$B = C - S$$

$$B = 150\ 600 - 42\ 000$$

$$B = \$108\ 600$$

2. Calcular la depreciación por hora de servicio:

a) La base de depreciación se distribuye entre las horas de servicio de 4 años.

$$D_k = \frac{B}{T}$$

$$D_{hr} = \frac{108\ 600}{7\ 400}$$

$$D_{hr} = \$14.67567$$

La depreciación por hora de servicio es de $14.68

b) Construir el cuadro sobre depreciación por hora de servicio.

DATOS	
C =	$150,600.00
B =	$108,600.00
n =	4
Dk =	$14.68
T =	7,400
S =	42,000
S =	$42,000.00

AÑO	HORAS	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0				$150,600.00
1	2,000	$29,351.35	$29,351.35	$121,248.65
2	1,900	$27,883.78	$57,235.14	$93,364.86
3	1,800	$26,416.22	$83,651.35	$66,948.65
4	1,700	$24,948.65	$108,600.00	$42,000.00
T	7,400			

Cuadro 27. Método de unidades de producción o servicio



Método del fondo de amortización

CD6.34.

La Universidad Autónoma de Tonalá compró para sus oficinas un equipo de aire acondicionado con valor de $798 400. Estiman que el equipo tiene un tiempo de vida útil de 5 años, al cabo de los cuales el valor de desecho será de $180 000. Los cargos por depreciación anual se invierten en un fondo de reserva de depreciación que paga un interés de 8% anual. Calcular:

a) La base de depreciación.
b) El cargo anual por depreciación.
c) Elaborar una tabla de depreciación.

Datos
$C = \$798\,400$
$S = \$180\,000$
$n = 5$ años
$T = 8\%$ anual

a) La base de depreciación:

$$B = C - S$$

$$B = 798\,400 - 180\,000$$

$$B = \$618\,400$$

b) El cargo anual por depreciación es:

$$D = \frac{B(i)}{(1+i)^n - 1} = \frac{(618\,400)(0.08)}{(1+0.08)^5 - 1} = \frac{49\,472}{1.469328077 - 1} = \frac{49\,472}{0.469328077}$$

$$D = \$\,105\,410.27$$

La cantidad que se debe depositar en el fondo de reserva de depreciación al final de cada año es de $105 410.27 para alcanzar el monto de $618 400 en 5 años.

c) Para elaborar el cuadro de depreciación se deben seguir los siguientes pasos.

1. La columna de interés ganado al final del año (columna E) se encuentra de la siguiente manera:

(Depreciación del año anterior) (Tasa de interés 0.08) + Interés ganado en ese segundo periodo.

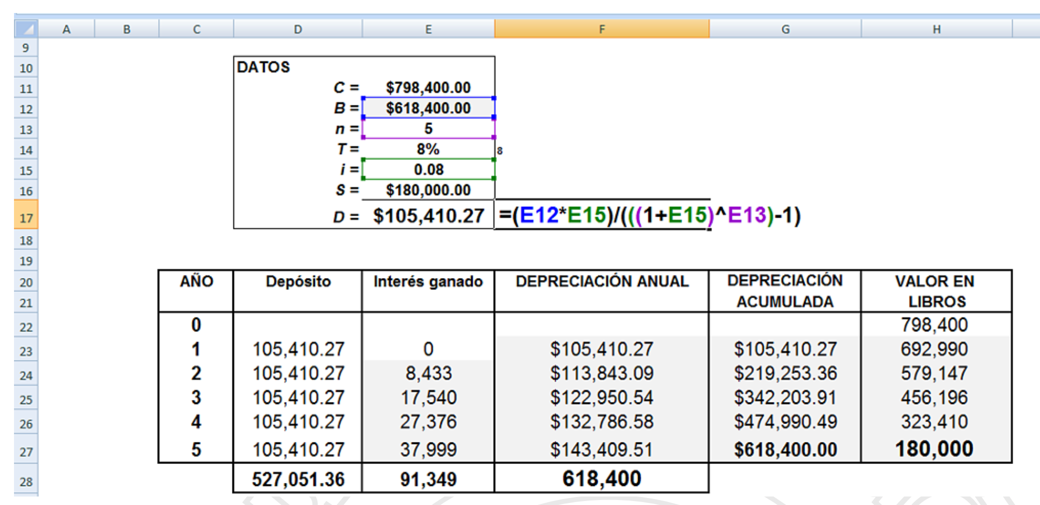
2. La columna de depreciación anual (columna F) en cualquier año se calcula:

Depósito realizado (columna D) + Interés ganado (columna E) en ese año.

3. La columna de depreciación acumulada (columna G) se obtiene:

Depreciación acumulada del año anterior (columna G) + depreciación anual (columna F) en ese año.




DATOS

C = $798,400.00
B = $618,400.00
n = 5
T = 8%
i = 0.08
S = $180,000.00
D = $105,410.27 =(E12*E15)/(((1+E15)^E13)-1)

AÑO	Depósito	Interés ganado	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0					798,400
1	105,410.27	0	$105,410.27	$105,410.27	692,990
2	105,410.27	8,433	$113,843.09	$219,253.36	579,147
3	105,410.27	17,540	$122,950.54	$342,203.91	456,196
4	105,410.27	27,376	$132,786.58	$474,990.49	323,410
5	105,410.27	37,999	$143,409.51	$618,400.00	180,000
	527,051.36	91,349	618,400		

Cuadro 28. Depreciación obtenida por el método del fondo de amortización

CD6.35.
Un gimnasio compró 30 colchones, para sus salas de gimnasia con valor de $680 000. Con la experiencia que tiene el área de mantenimiento el administrador estima que tiene una vida útil en promedio de 8 años y ningún valor de desecho (cero pesos). Se sabe que la tasa promedio de interés es de 10% anual. Construya un cuadro de depreciación utilizando el método de fondo de amortización.

Datos
C= $680 000
S = $ 0.00
n = 8 años
T = 10% anual

a) Véase el cuadro 29.

DATOS

C = $680,000.00
B = $680,000.00
n = 8
T = 10%
i = 0.10
S = $0.00
D = $59,461.93 =(E12*E15)/(((1+E15)^E13)-1)

AÑO	Depósito	Interés ganado	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0					680,000
1	59,461.93	0	$59,461.93	$59,461.93	620,538
2	59,461.93	5,946	$65,408.13	$124,870.06	555,130
3	59,461.93	12,487	$71,948.94	$196,818.99	483,181
4	59,461.93	19,682	$79,143.83	$275,962.83	404,037
5	59,461.93	27,596	$87,058.21	$363,021.04	316,979
6	59,461.93	36,302	$95,764.04	$458,785.08	221,215
7	59,461.93	45,879	$105,340.44	$564,125.52	115,874
8	59,461.93	56,413	$115,874.48	$680,000.00	0
	475,695.46	204,305	680,000		

Cuadro 29. Depreciación por el método del fondo de amortización



CD6.36.
La fábrica de ropa Keep Calm compró maquinas de coser con valor de $3 769 432 para sus talleres y estima una vida útil para este equipo de 10 años. Al cumplir estos años se espera venderlo en $90 000. Considerando una tasa para depreciación de 18% anual, determinar:
a) La base de depreciación.
b) El cargo anual por depreciación.
c) La depreciación acumulada.
d) El valor en libros después de 6 años de uso.

Datos
C = $3 769 432
S = $90 000
n = 10 años
T = 18% anual
i = 0.18

a) Base de depreciación:

$$B = C - S = 3\,769\,432 - 90\,000$$

$$B = \$3\,679\,432$$

b) El cargo anual por depreciación es:

$$D = \frac{B(i)}{(1+i)^n - 1}$$

$$D = \frac{(3\,679\,432)(0.18)}{(1+0.18)^{10} - 1} = \frac{662\,297.76}{5.233835554 - 1} = \frac{662\,297.76}{4.233835554}$$

$$D = \$\,156\,429.73$$

c) La depreciación acumulada al sexto periodo es:

$$D_A = 156\,429.73\left[\frac{(1.18)^5 - 1}{0.18}\right] = 156\,429.73\left[\frac{2.287757757 - 1}{0.18}\right] = 156\,429.73\left[\frac{1.287757757}{0.18}\right]$$

$$D_A = 156\,429.73\,(7.15420976) = \$\,1\,119\,131.10$$

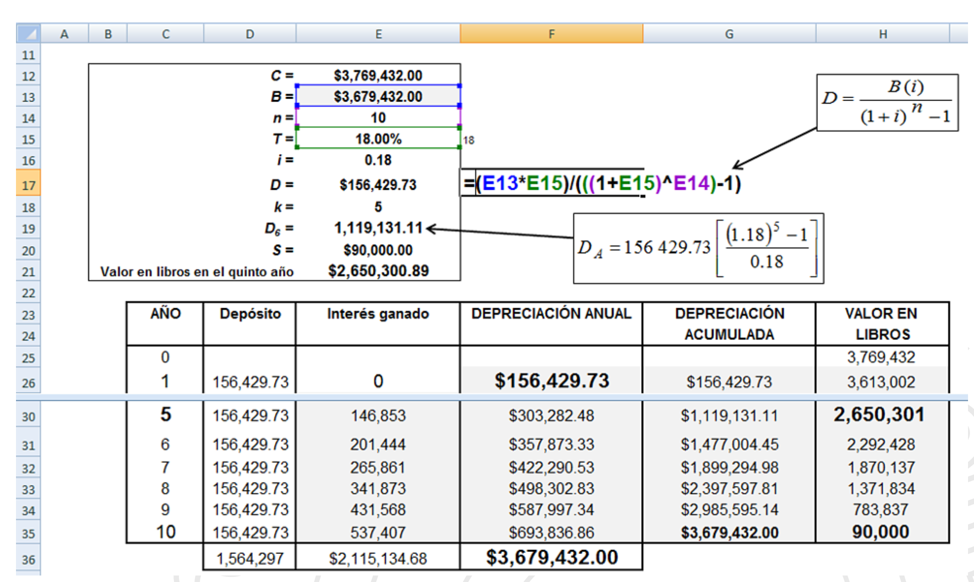
d) El valor en libros después de seis años de uso:

Valor en libros = costo – depreciación acumulada

Valor en libros = 3 769 432 – 1 119 131.10

Valor en libros = $2 650 300.90

Se pueden comprobar los resultados de los incisos anteriores en el cuadro 6.30.



C =	$3,769,432.00
B =	$3,679,432.00
n =	10
T =	18.00%
i =	0.18
D =	$156,429.73
k =	5
D_6 =	1,119,131.11
S =	$90,000.00
Valor en libros en el quinto año	$2,650,300.89

=(E13*E15)/(((1+E15)^E14)-1)

$$D = \frac{B(i)}{(1+i)^{n}-1}$$

$$D_A = 156\,429.73\left[\frac{(1.18)^5-1}{0.18}\right]$$

AÑO	Depósito	Interés ganado	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR EN LIBROS
0					3,769,432
1	156,429.73	0	$156,429.73	$156,429.73	3,613,002
5	156,429.73	146,853	$303,282.48	$1,119,131.11	2,650,301
6	156,429.73	201,444	$357,873.33	$1,477,004.45	2,292,428
7	156,429.73	265,861	$422,290.53	$1,899,294.98	1,870,137
8	156,429.73	341,873	$498,302.83	$2,397,597.81	1,371,834
9	156,429.73	431,568	$587,997.34	$2,985,595.14	783,837
10	156,429.73	537,407	$693,836.86	$3,679,432.00	90,000
	1,564,297	$2,115,134.68	$3,679,432.00		

Cuadro 30. Depreciación por el método del fondo de amortización



GLOSARIO

Acreedor. Persona o razón social a la que se debe pagar el dinero que nos han prestado.

Activo fijo. Son los bienes sujetos al desgaste.

Actividad financiera. Costumbre de pagar un rédito por el uso de dinero prestado.

Capital. En términos financieros es una determinada cantidad de dinero que permite ganar más (dinero) en operaciones de préstamo, llamada esta última, interés.

Compra. Acción de adquirir algo a cambio de dinero. Conjunto de bienes y servicios adquiridos en el acto de una compra.

Compra a crédito. Compra cuyo importe no se paga en efectivo en el momento de la adquisición, sino que la propia entidad vendedora o una tercera entidad concede crédito por la suma debida. En bolsa es la adquisición de acciones financiada a través de créditos por una autoridad bursátil.

Compra de contado. Compra cuyo importe se paga en el momento de la adquisición.

Compra a plazos. Contrato de compraventa en el cual el vendedor entrega el bien objeto de la transacción en el momento en que ésta se produce, y el comprador puede postergar sus pagos a futuras cuotas o plazos, pudiendo efectuar uno de estos pagos en el momento de la compra.

Comprador. Persona que adquiere un bien o derecho producto de una operación de compraventa.

Compra-venta. Contrato por el que uno de los contratantes (vendedor), se obliga a entregar una cosa determinada y el otro (comprador) a pagar por ella un precio determinado. Negocio de objetos que se revenden.

Contado. Procedimiento de cobro o pago que implica la entrega del bien o servicio con contrapartida monetaria en ese mismo momento.

Contrato. Negocio jurídico bilateral por el que dos o más personas físicas o jurídicas se obligan mutuamente a dar, hacer o no hacer algo, surgiendo entre ellas una relación obligatoria.

Costo. Precio pagado o solicitado para la adquisición de bienes y servicios.

Costo de adquisición. Es el resultado de la suma del precio de compra de una mercancía más los costos necesarios para poner dicha mercancía a disposición de la empresa (aranceles, impuestos, seguros, transporte, recepción, instalación, etcétera).

Crédito. Reputación, fama, prestigio que tiene una persona respecto al cumplimiento de sus obligaciones financieras.

Crédito a clientes. Cantidad que los clientes de una empresa le adeudan en función de los suministros que reciben.

Cuentas de inversión. También conocidas como cuentas de ahorro. En estas cuentas las personas pueden hacer depósitos y retiros del capital, en cualquier momento (con tan sólo solicitarlo) y los intereses son bajos.

Debe. Adeudar, estar en deuda con otra persona, estar obligado a cumplir una obligación o realizar un pago.

Demora. Retraso en el cumplimiento de una obligación de pago de una deuda, desde el momento en que ésta venció.

Depreciación. Desgaste, pérdida de valor o deterioro que sufre un activo fijo por su uso, el paso del tiempo o la aparición de activos más eficientes.

Depósito a plazo. Dinero depositado en una cuenta bancaria por una persona o razón social. Su retiro es en una fecha determinada, de común acuerdo por ambas partes.

Descuento en precios. Reducción en el precio de venta de un producto o servicio por motivos muy diversos: campañas de promoción, ferias, rebajas estaciónales, fidelidad del comprador, liquidación de existencias.

Descuento financiero. Operación financiera realizada por las entidades de crédito, consistente en abonar al prestatario el importe, con rebaja de intereses, de una letra de cambio u otro mercantil antes de la fecha de su vencimiento.



Derecho. Facultad de hacer o exigir todo aquello que la ley establece a favor de cada uno.

Descuento. Descuento concedido por la empresas a sus clientes por diversas causas: por pronto pago, por volumen de venta, etcétera.

Deuda. Obligación que se ha contraído con un tercero y que se ha de satisfacer. En general, es una obligación de pagar cierta cantidad de dinero.

Deudor. Persona o razón social que solicita dinero prestado y se compromete a pagarlo posteriormente, extendiendo para ello un pagaré.

Dinero. Todo aquello aceptado como medio de pago o medición del valor. Las monedas y billetes de circulación son la forma final adoptadas por las economías como dinero. Es la suma de moneda circulante.

Dinero circulante. Dinero en efectivo, es decir, tesorería que la empresa en un momento determinado tiene como consecuencia de su funcionamiento. Una gestión eficiente de tesorería que maximice su rentabilidad evitando fondos ociosos, incrementará el valor de la empresa

Dinero de plástico. Tarjetas (de crédito, débito, de prepago, etcétera) que se utilizan como medio de pago sustituyendo el dinero.

Dinero en circulación. Suma de efectivo en manos del público compuesto de billetes y monedas metálicas de curso legal más los depósitos de todo tipo en el sistema bancario.

Empeñar. Entregar algo en prenda como garantía del pago de una deuda.

Factura. Documento o recibo entregado por el vendedor al comprador como prueba de que éste ha adquirido una mercancía determinada o recibo de un servicio a un precio dado, y que representa, por tanto, el derecho de cobro a favor del vendedor. En la factura se especifican datos personales de ambos, las características de los productos, así como la fecha y el precio de compra.

Moneda en circulación. Monedas constantes y sonantes (aleaciones de metales). A los billetes se les llama papel moneda.

Operación. Registro de una entrada o salida de dinero de un depósito bancario.

Rédito. Renta de un capital.

Saldo. Diferencia existente en un momento dado entre el debe y el haber en una cuenta corriente.

Tiempo. Número de periodos (tiempo predeterminado) que dura el préstamo de un capital.

Valor. Grado de utilidad proporcionada por un bien o servicio para la satisfacción de las necesidades.

Valor amortizable. Monto de los elementos de activo fijo que se considera a la hora de determinar las cuotas de amortización de que es necesario dotar a cada ejercicio económico y por lo general con el costo de adquisición.

Valor contable. Monto que figura para un activo en los libros contables.

Valor de costo. Expresión que, de acuerdo con el contexto en que se encuentre, se utiliza para indicar la idea de costo de adquisición.

Valor de liquidación. Monto que se obtendría por un determinado activo de una empresa en el supuesto que éste se vendiese.

Valor de reposición. Precio de mercado que habría que pagar para sustituir determinado bien por otro de iguales características.

Vida útil. Estimación del tiempo lógico que se espera pueda estar en funcionamiento un elemento del inmovilizado tanto material como inmaterial.



A continuación se da la respuesta a algunos de los problemas propuestos.

7.1
Flujo de caja del proyecto

	Años					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		24,500.00	31,000.00	40,000.00	43,000.00	130,000.00
Ventas		24,500.00	31,000.00	40,000.00	43,000.00	55,000.00
Valor de salvamento						75,000.00
Egresos	140,000.00	11,000.00	12,500.00	15,000.00	17,000.00	20,000.00
Inv. Inicial	140,000.00					
Costos de operación		11,000.00	12,500.00	15,000.00	17,000.00	20,000.00
Flujo de caja neto	-140,000.00	13,000.00	18,000.00	25,000.00	26,000.00	110,000.00
VAN =	12,984.00					
TIR =	8%					

Debe invertir, ya que tiene un VAN positivo y una tasa de rendimiento del 8% superior a la del mercado.

7.2
Respuesta: No. VAN= -$25,635.14. TIR =1.23%

7.3
Respuesta: Si. VAN=$143,312.84. TIR=15.22%

7.4
Respuesta: No. VAN= - $12,253.26. TIR = 8.48%.

7.5
Respuesta: Si. VAN=$188,185.36. TIR= 13.42%.

7.6
Respuesta: Si. VAN=$3,755.35. TIR= 6.57%.

7.7
Respuesta: No. VAN= - $16,453.37. TIR= 0.21%.

7.8
Respuesta: Si. VAN=$53,352.07. TIR=8.32%.

7.9
Respuesta: VAN = 18,691.07 dólares TIR = 6.49 %

7.10
Respuesta: VAN = 89,812.39 libras TIR = 35.23%

7.11
Solución.
VAN = 90,826.88 libras TIR = 42.73%

Respuestas a problemas reto

Reto 1
Sí. Tiene un valor actual de: $24,998.00

Reto 2
Sí. Tiene un valor actual de: $410,739.00

Reto 3
VA: -$3,385 dólares canadienses TR: 2.58%

Reto 4
VA: -$2,432 dólares canadienses TR: 2.97%



A continuación se da la respuesta a algunos de los problemas propuestos.

8.1
4.56%

8.2
6.16%

8.3
5.26%

8.4
35.48%

8.5
19.68%

8.6
13.08%

8.7
11.6%

8.8
6.77%

8.9
12.43%

8.10
3.71%

8.11
8.64%

8.12
$380.23. Recibe: $38,023,000

8.13
$925.37

8.14
$173.19. La empresa recibe: $1,731,900

8.15
$1,958.65

8.16
$833.76

8.17
$1,591.93

Respuestas a problemas reto
Reto 1
Rendimiento: 24%

Reto 2
Rendimiento: 5.9%
Reto 3
Rendimiento: 3%

Reto 4
Precio: $891.51

Reto 5
Precio: $990.99